Lane Medical Library

Vergleichende Untersuchungen

über die

Zwischenrippen- und Bauch-Muskulatur der Wirbelthiere.

Inaugural-Dissertation

mit Genehmigung der medicinischen Facultät

der vereinigten Friedrichs-Universität

HALLE-WITTENBERG

zur Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin und Chirurgie

mit den angehängten Thesen öffentlich vertheidigt

am

30. Juli 1875 Vormittags 11 Uhr

von

Emil Sioli

aus Halle a/S.

Opponenten

Paul zur Nieden, pract. Arzt

Fritz Schacke, Cand. med.

Halle.

Druck von Otto Hendel.

1875.

Vergleichende Untersuchungen über die Bauch- und Zwischenrippen-Musculatur der Wirbelthiere.

Duméril war der erste,*) der durch eine gewisse exacte Methode der Vergleichung, indem er den Schädel als einen Wirbel, die processus mastoidei als dessen Querfortsätze ansah, eine einheitliche Uebersicht der Rückenmuskeln des Menschen gab und eine Vergleichung mit denen niederer Thiere möglich machte; allerdings nicht ohne in den Fehler zu verfallen, das Suchen nach Analogien zu weit zu treiben, wobei er denn in seiner Auffassung der Rippen als verlängerte Querfortsätze die scaleni, den trachelomastoideus dem sternocleidomastoideus; andererseits die levatores costarum, die intercostales, die zwei Schichten der intertransversarii dem quadratus lumborum gleich stellte.

Weit klarer und überzeugender stellte J. Müller in seiner classischen Abhandlung über die Myxinoiden**) diese Analogien dar. Ihm gelang es zuerst, die grossen Unterschiede, die zwischen den Querfortsätzen der Wirbel bestehen, nachzuweisen, und Unterscheidungen festzustellen, die sich theils auf ihren verschiedenen Ursprung von oberen oder unteren Bogen, theils auf ihre selbständige oder unselbständige Ossification stützen. Nach dieser Prüfung der Ansatzpunkte der Muskeln konnte er es unternehmen, die gesammte Rumpfmusculatur der Wirbelthiere unter grosse allgemeine Gesichtspunkte zu bringen: Während Duméril mehr die analytische, bisweilen unsichere, Methode verfolgt, ist sein Weg der synthetische.

*) D. considerations générales sur l'analogie qui existe entre tous les os et les muscles du tronc dans les animaux, übersetzt von Meckel, Reils Archiv IX. pag. 454.

**) J. Müller, vergleichende Anatomie der Myxinoiden 1834—42,

In den untersten Anfängen der Wirbelthierreihe sucht er die Grundzüge der Musculatur, um den vielfach verzweigten Stamm bis in seine Aeste zu verfolgen.

Er unterscheidet*) drei von einander ganz unabhängige Muskelsysteme, aus deren ursprünglich einfachsten Anlagen sich die verschiedenen Rumpfmuskeln entwickeln; die Seitenrumpf-, die Zwischenrippen- und die Seitenbauchmuskeln.

Im Einzelnen begründet er diese Systeme folgendermaassen:

1. Unter den Seitenrumpfmuskeln begreift er alle Muskeln, die am Rumpf übrig bleiben, wenn man die zu den Extremitäten, dem Becken und der Schulter gehenden Muskeln, die Bauch- und Zwischenrippenmuskeln wegnimmt. Bei den Fischen ist es die gesammte Rumpfmusculatur der Seitenmuskeln mit ihren ligamenta intermuscularia, die auch die ganze Bauchhöhle einschliesst und sich in ihrer unteren und oberen Hälfte vollkommen gleichwerthig ist. Auch am Rumpf eines Proteus, Amphiuma, einer Salamanderlarve, sind die Seiten des Rumpfs mit derselben fortgesetzten Muskelmasse des Rückentheils belegt, die bis zur unteren Mittellinie reicht und zu beiden Seiten mit dem m. rectus abdominis verschmilzt.

Sie ist durch inscriptiones tendineae rippenartig abgetheilt, verläuft im Allgemeinen gerade und ist nicht mit den eigentlichen Intercostalmuskeln zu verwechseln, sondern liegt über der Rippenschicht des Rumpfs oder reicht, wenn bei den kurzen Rippen der Amphibien diese sich nur wenig ausdehnt, bis zur unteren Mittellinie. Bei den Salamandern und allen Luftathmern, den beschuppten Amphibien, Vögeln und Säugethieren geht der ganze untere Theil der Seitenmuskelmasse des Rumpfs verloren und nur der Rückentheil, der den eigentlichen Rückenmuskeln des Menschen entspricht, bleibt, während am Schwanz Rücken- und Bauchtheil erhalten bleiben.

2. Zu den Intercostalmuskeln gehören auch die intertransversarii und interspinales als analoge Bildungen an der Wirbelsäule. Bei den Fischen verschmelzen sie nach Aussen mit den tiefsten Schichten vom Bauchtheil der Seitenmuskeln. Sie können am ganzen Rumpf vorkommen und ihre Verbreitung

*) a. a. O. pag. 289.

hängt von den Rippen ab. Zu diesem System gehört auch der gerade Bauchmuskel, weil an derselben Stelle, wo er bei Menschen und Thieren von den inscriptiones tendineae unterbrochen wird, beim Crocodil die Bauchrippen liegen. Fehlt das Brustbein, so setzt sich der Muskel vom Becken bis zum Zungenbein fort, ebensoviel inscriptiones tendineae wie Wirbel darbietend, wie bei den Salamandern. Von Fischen ist er nur bei Myxinoiden selbständig, wo er vom After bis zum Zungenbein geht, bei allen übrigen verschmilzt er mit dem Bauchtheil der Seitenmuskeln.

3. Von den Seitenbauchmuskeln, die den Fischen in der Regel fehlen, ist bei Menobranchus nur der innere Theil vorhanden. Der äussere schiefe liegt, wenn er mit den Seitenrumpfmuskeln vorkommt, nach Aussen, der innere in diesem Fall nach Innen von denselben. Bei Salamandern und Proteiden kommt der innere nicht blos am Bauch-, sondern auch am ganzen Brusttheil vor und bedeckt bei vielen Sauriern mit dem transversus die ganze innere Seitenfläche der Brustwände, während bei Crocodil und Gecko dies nur der transversus thut.

Sobald also die Bauchmuskeln sich über die Brust ausdehnen, wie allgemein bei den Sauriern, liegt der obliquus externus über den Intercostalmuskeln und Rippen, der obl. internus und transversus an der inneren Fläche derselben.

Bei den Salamandern und Proteiden haben die obliqui inscriptiones tendineas, die nach unten in die der recti übergehen. Gleichwohl kann man die obliqui nicht als Analoga der intercostales ansehen, weil sie, wo sie sonst über die Brust sich fortsetzen, zwar von Rippen entspringen, aber frei über die Rippen weggehen. —

Diesen Ausführungen J. Müllers schliesst sich durchaus Stannius*) an, der ausdrücklich hervorhebt, dass die Bauchmuskeln der höheren Wirbelthiere einem besonderen System angehören, das nicht dem System des grossen m. lateralis der Fische angehörig, sich selbständig ausbildet, indem der am unteren Schwanztheil bleibende m. lateralis am Bauchtheil

*) Stannius, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1846. p. 52. p. 171—175. p. 378 Anm.

einfach wegfällt. Bei Derotremen, Perennibranchiaten, Cöcilien umschliesst der Bauchtheil des lateralis die übrigen, gewöhnlich noch unvollzählig vorhandenen Bauchmuskeln mit Ausnahme eines fehlenden rectus; ebenso bei Larven der höheren Amphibien, während bei ausgebildeten Individuen derselbe am Rumpf wegfä

Auch Carus in seiner Monografie des quadratus lumborum*), in der er Duméril's Ansichten in Betreff dieses Muskels corrigirt und denselben sammt dem rectus capitis anticus, den scalenis und dem psoas minor für Ueberbleibsel der unteren Hälfte der Seitenmusculatur am Rumpf erklärt, pflichtet J. Müllers Ansicht bei und hebt ausdrücklich das Vorhandensein von drei Systemen hervor, von denen das zweite, die Intercostalmuskeln, wo sie mit den Seitenrumpfmuskeln zusammen vorkommen, mit diesen verschmelzen. Seine Ansichten in Betreff des Verhältnisses des äussern und innern schiefen und des queren Bauchmuskels folgen ganz denen Müllers, hingegen hebt er hervor, dass der obl. internus keine Scheide für den rectus bilde, sondern sich an die innen vom rectus weggehende Aponeurose des transversus hefte, und ebenso hinten nicht an die fascia lumbodorsalis, sondern an die fascia lumborum, die nach innen vom quadratus lumborum sich an die Wurzeln der Querfortsätze setzt.

Es ist nicht zu läugnen, dass die Müller'schen Ausführungen Manches nicht hinreichend überzeugende enthalten, was ich weiter unten im Einzelnen nachweisen werde, doch sind neuere Autoren, indem sie seine Theorie überhaupt nicht berücksichtigten, offenbar zu weit ins Gegentheil übergesprungen. Ihnen voran Owen**), der die Theorie der drei Muskelsysteme überhaupt nicht anführt, sondern annimmt, dass sich die gesammten Rumpfmuskeln der höheren Thiere allmählig aus den Seitenmuskeln der Fische durch Differenzirung und Ansatz an die Skeletttheile entwickeln. Nach ihm***) stellt die untere Hälfte

*) Carus, Beiträge zur vergleichenden Muskellehre. Siebold und Kölliker, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. III. p. 239.

**) Owen on the anatomy of vertebrates. London 1866.

***) a. a. O. I. p. 216.

der Myocommas am Rumpf von Salamandra, die gewöhnlich als obliquus externus bezeichnet wird, da sie durch sehnige Verlängerungen von den kurzen Pleurapophysen in Querabschnitte getheilt ist, eine Art intercostalis dar.

„Die breiten, dünnen, fleischigsehnigen Muskelschichten der Säugethiere, die obliquus externus und internus genannt werden, und deren Fasern in entgegengesetzter Richtung laufen, mögen auf dasselbe System der in Abschnitte getheilten Rumpfmuskulatur bezogen werden, aber dieser Grad von Differenzirung ist in den Fischen und fischähnlichen Batrachiern noch nicht erreicht. Die mittleren Theile der unteren Myocommata sind besser unterschieden und zeigen den Character eines Longitudinalmuskels mit sehnigen Einschnitten, wie die lineae transversae des menschlichen rectus abdominis, der eins der bestimmbaren Homologa einer erkennbaren Abtheilung der Myocommas bei Fischen und Salamandern bildet."

Auch Gegenbaur*) zählt die Gruppe der Intercostalmuskeln, unter denen er auch die intertransversarii, levatores costarum und scaleni anführt, zu den Seitenmuskeln, von denen sie sich noch nicht bei Fischen und Amphibien, bei denen die Rippen in den gegen die Bauchwand gerichteten Enden der ligamenta intermuscularia liegen, getrennt haben.

Andererseits zählt er zur Gruppe der Intercostalmuskeln auch die breiten Bauchmuskeln, die an den wahre Rippen entbehrenden Stellen der Bauchwand zu finden sind und von denen der obliquus externus dem intercostalis externus, der obliquus internus dem intercostalis internus entspricht. Den rectus betrachtet er als einen verhältnissmässig am wenigsten veränderten Rest der primitiven Muskulatur, der den Längsverlauf seiner Fasern beibehält und in seinen inscriptiones tendineae Spuren der primitiven Scheidewände besitzt. Diese ossificiren beim Crocodil und stellen die Bauchrippen dar.

Versuchen wir es nun, diese verschiedenen Ansichten durch Prüfung der Verhältnisse der einzelnen Thierklassen und der über die Bauch- und Zwischenrippenmuskulatur derselben vorhandenen Untersuchungen klar zu stellen, und beginnen wir

*) Gegenbaur, Grundriss der vergleichenden Anatomie 1874. p. 515.

bei den Fischen, so finden wir hier noch die am meisten übereinstimmenden Angaben und die klarsten und einfachsten Verhältnisse.

Die Rippen liegen in der Aponeurose des Bauchfells und stehen in keinem Verhältniss zur Musculatur, deshalb wird auch von denen, die ein besonderes System von Zwischenrippenmuskeln annehmen, dies bei den Fischen als mit den Seitenmuskeln verwachsen geschildert.

*)„Die die Seitenwände der Bauchhöhle belegende Muskelmasse ist eine unmittelbare Fortsetzung und ein Aequivalent derjenigen, welche über die untern Wirbelbogenschenkel in der Schwanzgegend sich erstreckt. Nur bisweilen erscheinen paarige gerade Bauchmuskeln, welche einem eigenthümlichen System vorderer oder unterer gerader Schlussmuskeln angehören.“ Sehr genau beschreibt und zeichnet diese recti Müller von Myxine, wo sie jederseits vom hinteren knöchernen Theil des Zungenbeins bis zum After verlaufen, einander in der Mittellinie berühren, vorn und hinten spitz endigen und dieselben ligg. intermuscularia oder inscriptiones tendineae haben ‚wie die Seitenwandmuskeln, von denen sie durch die Schleimsäcke getrennt sind.

Die zahlreichsten Angaben über die Muskulatur der Fische verdanken wir Meckel,**) wenngleich es leider mit Schwierigkeiten verknüpft ist, sie hier zu verwerthen, da er natürlich ohne jede Stellungnahme zu unsrer erst von Müller aufgeworfenen Frage seine Angaben durchaus nicht auf diesen Punct hin zuspitzt, sich vielmehr bei seinem consequenten Vermeiden einer peniblen Nomenclatur bemüht, jeden Muskel jeder Art nach den ihm am meisten in die Augen fallenden Puncten zu beschreiben, ohne dabei im Ganzen von einem bestimmten, einseitigen aber einheitlichen Gesichtspunct auszugehen.

Am Bauchtheil der Plagiostomen unterscheidet er***) zwei übereinanderliegende Muskeln, von denen der oberflächlichere, dünnere, breitere von einer den Rückenmuskel bedeckenden

*) Stannius a. a. O. p. 52.

**) Meckel, System der vergleichenden Anatomie. Halle 1828

***) a. a. O. III. p. 82.

Sehnenausbreitung entspringt, schräg nach Obenaussen steigt, sich in zwei Blätter spaltet, von denen das äussere obere sich an das untere Ende der oberen Hälfte des zweiten Stücks der Schultergegend setzt, das innere untere mit mehreren queren Zwischensehnen versehen sich über die ganze Fläche des Unterleibs wirft und sich hinten an das Becken, vorn an den vorderen unteren Theil des zweiten Schulterstücks heftet.

Er meint, dass der erste Theil den Longissimus dorsi, der zweite die breiten Bauchmuskeln der höheren Wirbelthiere darstellt. Dem anderen tieferen Muskel, der von dem oberen Theil des unteren Schulterstücks der vorderen Gliedmaasse etwas mehr nach unten als der vorige entspringt und nach aussen von den Rippen, von ihrem äusseren Ende Zipfel erhaltend nach hinten ans Becken und weiter an den Schwanz geht, giebt er keinen Namen, es ist aber wohl klar, dass derselbe einen graden Bauchmuskel darstellt. Zu derselben von der ventralen Portion der Seitenmuskeln differenzirten Partie möchte ich auch den vorigen als schrägen Bauchmuskel angesprochenen rechnen, insbesondere der queren Zwischensehnen halber, die dieser nirgends, wo er sicher nachgewiesen auftritt, zeigt.

Bei Knochenfischen führt er die unteren Kopfmuskeln, die von der unteren Fläche der Körper und Querfortsätze und den unteren Dornfortsätzen der vorderen Wirbel entspringen und weit nach hinten gehen, wo sie mit den Seitenmuskeln hintenaussen eng zusammenhängen, in der Mittellinie aber deutlich von einander getrennt sind, als solche an, die den vorderen Theil der Bauchmuskeln darstellen oder sich wenigstens auf ihre Kosten entwickelt haben; vielleicht würde man von unserem Standpunct aus deutlicher sagen, dass hier der der unteren Mittellinie am nächsten gelegene Theil der Seitenmuskeln sich an das Hinterhaupt unter dem Hinterhauptsloch setzt und so den unteren Kopfbeuger darstellt.

Noch sind einige Bemerkungen Meckels über die sogenannten Bauchmuskeln von Lophius piscatorius von Interesse, der eigenthümliche Differenzirungen derselben, bedingt durch die Breite seiner Schlüsselbeingegend zeigt, in denen nach Meckel die Bildung der Muskeln dieser Gegend in den höheren Thieren schon sehr vollständig dargestellt ist.

Hinten von den unteren Schwanzmuskeln geht ein in zwei Theile gespaltener Muskel aus, dessen innerer Theil von hinten an das Becken, der äussere an diesem vorbei in vier nebeneinandergelegenen Zipfeln sich an das ganze äussere Schlüsselbeinstück heftet. Zwischen Schlüsselbein und Becken liegen drei Längsmuskeln, von denen der äusserste schief von innenvorn nach aussenhinten zur Vereinigung des vorderen und hinteren Beckenstücks, der zweite innere in entgegengesetzter Richtung zur Vereinigung der Beckenknochen beider Seiten, der dritte unter diesen in derselben Richtung wie der erste an die Ansatzstelle des zweiten geht.

Auch der vordere Schlüsselbein-Zungenbeintheil ist in zwei eigene, schräg verlaufende Muskeln getheilt.

Freilich habe ich aus Mangel an Material diese Angaben nicht nach eigenen Untersuchungen prüfen können, doch scheint es mir aus der Beschreibung hervorzugehen, dass diese Muskeln durchaus nicht als Homologa der Bauchmuskeln der höheren Thiere aufzufassen sind, sondern nur als Differenzirungen der unteren Theile der Seitenmuskeln, die der Ausbildung des Skeletts sich anpassen und durch Insertion an dasselbe allmählig in voneinander zu scheidende Längsmuskeln zerfallen.

Ihre Schrägfaserung wird nach Owens Annahme*) durch die weite Trennung der ischia bedingt, die sie zusammenziehen und dadurch dem Seitenmuskel der sie auseinanderzuziehen strebt, entgegenwirken.

Ueberhaupt meine ich für die Klasse der Fische gänzlich Owen folgen zu dürfen, der die hintereinanderliegenden myocommata als ursprünglich getrennte Muskeln auffasst, die erst später durch gleichzeitigen Ansatz an das allmählig sich ausbildende Skelett ihre Sonderstellung zu einander aufgeben und indem sie sich zu Längsmuskeln aneinander schliessen, in einzelne Theile zerfallen, von denen die oberen den Rückenmuskeln, die unteren, wie er sich hier vorsichtiger als vorher ausdrückt, gewissen Intercostalmuskeln und dem rectus abdominis höherer Vertebraten entsprechen.

Die einzigen Fische, bei denen nach den unanfechtbaren

*) a. a. O. p. 210.

und durch prächtig klare Zeichnungen unterstützten Angaben J. Müllers*) ein äusserer schräger Bauchmuskel vorhanden ist, sind Myxine und Bdellostoma.

Nach Müllers Darstellung reicht dieser Muskel hier vom vorderen Theil des Kopfes bis zum After und liegt an der Bauchfläche ganz oberflächlich unter der fascia superficialis; seine innere Grenze ist die untere Mittellinie des Körpers, wo er sogar, indem seine Fasern eine Art von Schnürleibskreuzung mit denen des Muskels der anderen Seite eingehen, über die Mittellinie im vorderen Drittel hinausgeht.

Die äussere Grenze der Ursprungsstelle des Muskels ist eine grade Linie an der äusseren Seite des Leibes, $^1/_2$—1 Zoll weiter nach Aussen als die Reihe der Schleimsäcke, wo seine Fasern auf der Oberfläche des Seitenmuskels in der fascia superficialis und von den ligg. intermuscularia des Seitenmuskels ausgehen. Die Muskelbündel laufen von aussen nach rückwärts einwärts gegen die untere Mittellinie des Körpers und haben keine ligg. intermuscularia. Man kann nicht umhin, anzunehmen, dass dieser Muskel in der ganzen Reihe der Fische verloren geht und erst spät, bei den Salamandern wieder auftritt.

Denn erst bei den Amphibien finden wir die ersten Spuren und in fortschreitender Entwickelung die ausgeprägteste Form der Bauchmuskeln, während die Zwischenrippenmuskulatur mit den Rippen hier fast ganz zurücktritt.

Von Batrachiern unterscheidet Meckel**) die geschwänzten und ungeschwänzten und giebt bei jenen ausser den durch Quersehnen getheilten, aus Längsbündeln zusammengesetzten, den Seitenmuskeln der Fische entsprechenden Rücken- und Schwanzmuskeln an Brust und Bauch folgende Muskeln an:

1. eine zu Tage liegende, dünne, breite Schicht, durch Quersehnen abgetheilt, deren Fasern von obenvorn nach hinten unten verlaufen und die vom Zungenbein an den vorderen Rand der Beckenknochen geht, oben einen kleinen Theil der Rückenmuskeln bedeckend.

2. Darunter eine dünnere Schicht mit entgegengesetztem

---

*) a. a. O. p. 246.

**) a. a. O. III. p. 107.

Fasernverlauf, die sich, nach vorn an Dicke zunehmend, vor dem Hinterhauptsloch an die untere Schädelfläche setzt.

3. Eine verschieden ausgebildete Schicht von geraden Längsfasern zwischen den beiden vorigen, bei Proteus und Triton mit jenen vereinigt, die unmittelbar nach unten zu in Längsfasern übergehen, nur bei Salamandra von ihnen getrennt.

Bei Protens findet sich ausserdem eine dritte tiefste Schicht, die von den Querfortsätzen entspringend quer verläuft und in der Mitte sehnig wird. Endlich findet sich bei Salamandra nnd Triton zwischen 2. u. 3. ein kleiner Pyramidenmuskel.

Wir können zur Prüfung der Müllerschen Ansicht, dass die luftathmenden Amphibien den Bauchtheil des Seitenmuskels am Rumpf verlieren, diese Meckelsche Eintheilung nicht adoptiren, sondern müssen von den geschwänzten Batrachiern, bei denen sich bekanntlich der Uebergang von den Kiemen — zu den Lungenathmern vollzieht, diese beiden Ordnungen einzeln betrachten, um zu finden, ob nicht grössere Unterschiede der Muskulatur, als sie Meckel hier angiebt, vorhanden sind.

Ganz so, wie Müllers Theorie verlangt, schildert auch Stannius*) die Muskulatur dieser Gattungen; nach ihm umschliesst bei Cöcilien, Cerennibranchiaten, Derotremen der Bauchtheil des Seitenmuskels die Bauchhöhle vollkommen und wird jederseits durch eine Längsfurche in einen Rücken- und Bauchtheil getheilt. Durch schief durchgehende ligg. intermuscularia wird die Seitenmuskelmasse in so viel einzelne Abtheilungen zertheilt, als Wirbel vorhanden sind; umhüllt vom Bauchtheil des Seitenmuskels sind mit Ausnahme eines fehlenden M. rectus abdominis die übrigen gewöhnlich noch unvollzählig vorhandenen Bauchmuskeln.

Während sich dasselbe Verhalten noch bei den Larven der Salamandrinen und ungeschwänzten Batrachier zeigt, fällt bei den vollständig entwickelten Individuen dieser Ordnungen gleichwie bei allen beschuppten Reptilien und den höheren Wirbelthieren überhaupt der Bauchtheil des Seitenmuskels am Rumpf weg, während er an der unteren und vorderen Fläche des Schwanzes sich erhält.

*) a. a. O. p. 171.

Ganz anders Owen*); bei ihm figurirt gerade Salamandra terrestris als Repräsentant der fischähnlichen Batrachier und zeigt in seiner Beschreibung wie Abbildung die ausgeprägteste Quertheilung seiner Rumpfmusculatur in Myocommata durch ligg. intermuscularia, die von den kurzen Pleuropophysen als aponeurotische Verlängerungen nach der unteren Mittellinie zu verlaufen. Hieraus zieht Owen den Schluss, dass diese den Bauchtheil des Rumpfes umschliessenden Muskeln Theile der Seitenmuskelmasse sind, die durch Ansatz an die die Pleuropophysen darstellenden Quersehnen sich zu einer Art intercostales umgestaltet haben.

Nach meinen Untersuchungen sind die Verhältnisse folgende: Bei Siredon und Proteus gehen von den Rippenrudimenten aus sehnige Streifen nach der unteren Mittellinie zu, um sich dort an einen sehnigen Längsstreif, eine Art linea alba zu setzen. Zwischen je zwei dieser Quersehnen verlaufen zwei Schichten von Muskeln, die äusserste schräg von oben vorn nach hinten unten, entsprechend dem 1. Meckels, die innen in entgegengesetztem Faserverlauf, Meckels 2, beide die intercostales, die Owen bei Salamandra beschreibt, darstellend. Sie gehen nach oben zu ohne Grenze in die intertransversarii und die Rückenmuskeln über und lassen keinen Zweifel an der Richtigkeit der oben ungeführten Owenschen Ansicht für diese niedersten kiementragenden Arten der Batrachier. Nach der unteren Mittellinie zu werden die Fasern der beiden Muskeln longitudinal, also parallel, verschmelzen mit einander und bilden so, durch einen breiten Sehnenstreif getrennt, eine Art rectus, der freilich einen selbständigen Muskel nicht darstellt.

Der Unterschied dieser den Bauch der Perennibranchiaten umschliessenden Musculatur von der Seitenrumpfmusculatur der Fische ist nur der, dass sie sich in ihrer oberen Abtheilung enger an die Fortsätze der Wirbelkörper, also besonders an die Querfortsätze und die Rippenrudimente, die an diesen hängen, anschliesst, sodass letztere nicht mehr an der Innenseite der Muskulatur, getrennt von jener, sondern zwischen den Fasern derselben liegen und für einen Theil der ligg. intermuscularia, der erst ihre Stelle vertrat, eintreten.

*) a. a. O. pag. 216.

Ausser dieser Seitenmusculatur findet sich nun aber bei Siredon wie bei Proteus ein von Meckel nur bei Proteus angeführter innerer Quermuskel der von der unteren Basis der Querfortsätze kommend quer über die Seitenbauchwand weg direct auf dem Peritoneum nach der Mittellinie zu verläuft und dadurch, dass er sich unten an den Längsstreif der linea alba in dessen ganzer Erstreckung vom After bis zum Zungenbein inserirt, die Bauch- und Brusthöhle nach unten zu abschliesst. Die gleichmässige, nie von den Intermuskularbändern berührte oder gar abgetheilte Schicht seiner Querfasern tritt bei Proteus besonders deutlich hervor, doch auch bei Siredon ist sie, da sie mit dem peritoneum eng zusammenhängt, durch Abziehen desselben von der Bauchwand leicht dem bewaffneten Auge sichtbar zu machen.

Dies ist der zuerst auftretende Bauchmuskel, dessen Homologon sich von nun ab durch die ganze Wirbelthierreihe als m. transversus abdominis klar nachweisen lässt, den auch Stannius meint, wenn er von den bei Perennibranchiaten unvollständig vorhandenen Bauchmuskeln spricht und den J. Müller als obliquus abdominis internus bezeichnet, der bei vorhandenen Seitenbauchmuskeln, z. B. bei menobranchus nach innen von denselben liegt und die ganze innere Seitenfläche auch des Brusttheils des Rumpfs bedeckt.

Vergleiche ich hiermit die Verhältnisse bei Embryonen von Salamandra terrestris mit deutlichen Kiemen und eben in der Entwicklung begriffenen Vorderextremitäten, die mir durch die Güte des Herrn Inspector Klautsch vorliegen, so finde ich an der Wand des ungeheuer umfangreichen Bauchs bei mikroskopischer Untersuchung zwei dünne Schichten schräger Muskelfasern, die durch Quersehnen, die vom Rücken aus über den Bauch quer verlaufen, in schmale myocommaartige Abschnitte getheilt sind. Ihre äussere Schicht verläuft von obenvorn nach hintenunten, die innere in entgegengesetzter Richtung. Nach der unteren Mittellinie zu verschmelzen die Fasern zu einer dünnen longitudinalen Schicht, die näher nach der Mittellinie zu immer dünner wird, noch durch dieselben Intermuskularsehnen quergetheilt ist und von der der anderen Seite durch

einen breiten, nur aponeurotischen Zwischenraum getrennt ist. Es ist wohl kein Zweifel, dass in diesen eng mit der Rückenmuskulatur zusammenhängenden Muskeln Reste der Seitenrumpfmuskulatur vorliegen, die an der gewaltig sich ausdehnenden Bauchwand allmählig sich zurückzieht, resp. atrophirt; nur bleibt die erst durch Untersuchungen an weiter entwickelten Embryonen zu lösende Frage, ob die neben der Mittellinie vorhandenen Längsfasern dort übrig bleiben, um den rectus des erwachsenen Salamanders dort darzustellen, oder ob, was mir aus Analogien, die bei den Anuren zur Darstellung kommen, unwahrscheinlich ist, dieser sich erst beim erwachsenen Individuum neu bildet. Auch die übrige Bauchmuskulatur des erwachsenen Salamandra terrestris ist schwierig mit der des Embryo in Vergleich zu bringen und überhaupt schwierig zu beurtheilen. Geht doch hier die Verschiedenheit in der einfachen Auffassung der Thatsachen soweit, dass die beiden mir vorliegenden Zeichnungen von Salamandra terrestris bei Owen und bei Dugès*) eine absolut entgegengesetzte Darstellung der Bauchmuskulatur aufweisen, die bei beiden Autoren offenbar durch ihre aprioristische Ansicht beeinflusst ist.

Dugès zeichnet und beschreibt**) einen obliquus externus, der von den Rippenrudimenten mit einzelnen Zacken, die sich fächerartig ausbreiten, entsprungen, zu einer nicht durch Quersehnen getheilten Längsschicht sich vereinigt, die mit schräg nach untenhinten verlaufenden Fasern bis zur Mittellinie reicht, wo sie an den rectus sich anschliesst. Innen von ihr liegen oben die nur zwischen den Querfortsätzen resp. Rippenrudimenten vorhandenen intertransversarii resp. intercostales und innen von beiden ein ganz dem oben von Proteus und Siredon geschilderten transversus abdominis gleicher Muskel, den er wegen seiner vorn etwas schräg verlaufenden Fasern und weil am Bauch nur zwei Faserschichten vorhanden seien, als obliquus internus bezeichnet, gegen Funk, der ihn transversus nannte.

---

*) Dugès, recherches sur l'ostéologie des batraciens á leurs différens âges. Paris 1835.

**) a. a. O. p. 185.

Owen dagegen giebt der oben schon erwähnten, als Muster der gesammten fischähnlichen Betrachier angeführten Darstellung der Bauchmuskulatur von Sal. terrestris auch in seiner Zeichnung Ausdruck: Er nimmt durchaus keine Differenzirung einer zusammenhängenden Schicht eines äusseren Bauchmuskels an, ja er giebt nicht einmal eine Theilung der Bauchhälfte der Rumpfmuskulatur in zwei mit entgegengesetzter Faserung verlaufende Schichten an; seine Zeichnung zeigt nur Myocommen, die durch Zwischenmuskelbänder von einander getrennt, hintereinanderliegen, und deren Fasern ein wenig nach hintenunten streben, nahe der unteren Mittellinie aber longitudinal verlaufen, grade wie beim Embryo.

Jedoch sind nun beim erwachsenen Salamander ganz entschieden zwei Muskelschichten mit entgegengesetzter Faserung am Bauch vorhandenen und ich stimme Dugès Darstellung der inneren derselben nach meinen Untersuchungen durchaus bei, nur dass ich sie als vollkommenes Homologon des die innere Bauchseite bedeckenden transversus der Perennibranchiaten auffasse, da sie wie diese ohne Quersehnen direct auf dem Peritoneum von den unteren Wurzeln der Querfortsätze zur Mittellinie verläuft, nach vorn und hinten die Bauch- und Brusthöhle auskleidet und wie bei den Kiemenathmern zwischen Intercostalnerven und Peritoneum liegt.

Auch der Darstellung der intertransversarii und intercostales Dugès stimme ich bei, da sie deutlich von der vorigen und der folgenden Muskelschicht getrennt sind, longitudinal verlaufen und nur zwischen den Querfortsätzen und Rippenrudimenten liegen, nach unten zu aber, lange bevor sie die Mitte der Bauchseite erreicht haben, plötzlich aufhören. Da sie ohne Grenze in die Rückenmuskulatur übergehen, so kann ich nicht zweifeln, dass sie die Reste der beim Embryo weit über den Bauch ausgedehnten Seitenrumpfmuskulatur sind, die bei ihrer geringen Ausdehnung und einseitigen Wirkung keine zwiefache Faserschicht mehr zeigen.

Nun aber zu dem wichtigsten und streitigsten Theile der Bauchmuskulatur, der äussersten Schicht derselben, Dugès oblique externe. Unbedingt ist Dugès Zeichnung zu optimistisch für die Müller'sche Theorie, da dieser Muskel in der That

quere Zwischensehnen zeigt, die von denen der Rückenmuskulatur ausgehen, mit den Pleurapophysen zusammenhängen, ihn seiner ganzen Ausdehnung und Dicke nach durchsetzen und aussen mit der Haut verwachsen sind. Die Fasern des Muskels selbst entspringen oben von der Rückenmuskulatur, von der sie im Beginn kaum zu trennen sind, und von den Zwischenmuskelbändern, laufen schräg nach unten hinten und setzen sich an die nächsten Ligamente. Erst nahe der Mittellinie unten vereinigen sie sich zu einer einzigen dünnen, ununterbrochen über den Bauch wegziehenden Schicht, die fest mit der Haut verwachsen sich dicht neben der Mittellinie an die Haut inserirt. Nach innen von diesem Muskel verläuft zu beiden Seiten der Mittellinie eine Längsfaserschicht, die vom Becken bis zum os hyoideum geht, ebensoviel Zwischenmuskelbänder wie der vorige zeigt, die jedoch ebensowenig wie der Muskel in irgend einem directen Zusammenhang mit denen des vorigen stehen, während Owen beide als einen Muskel anführt.

Dieser rectus bildet, wie Owen ganz richtig bemerkt, eine Art Scheide eines tieferliegenden rectus, der sonst denselben Verlauf und dieselben Eigenschaften hat. Man sieht, es sind mancherlei Punkte, die die oberflächlichste Bauchmuskelschicht der luftathmenden Urodelen von der äusseren Schicht der Seitenmuskulatur am Bauch der Perennibranchiaten unterscheiden, doch keine Thatsache, die geradezu bewiese, dass dieser Muskel ein der Seitenmuskelmasse durchaus fremder und aussen von dem vom Bauch verschwundenen Rumpftheil derselben neu gebildeter Muskel sei, wie es der transversus ohne Zweifel innen von jenem ist.

Für diese Annahme spricht die Trennung vom rectus, den intertransversariis und intercostales; der Verlauf im Ganzen über jenen beiden, während die äussere Seitenmuskelschicht des Embryo durchaus keinen Hang zu solcher Selbständigkeit zeigt; die Verwachsung mit der Haut, die vielleicht auch allein den zumeist gegen seine Selbständigkeit sprechenden Umstand, die Quertheilung durch von den Pleurapophysen ausgehende, resp. mit ihnen verwachsene Quersehnen, erklären könnte.

Wenn man nämlich die schwache Analogie der beschuppten Amphibien heranzieht, deren äusserer obliquus externus gleich-

falls die Querfurchung der Haut, die allerdings hier nicht den Rippen entspricht, wiederholt, so könnte man vielleicht daran denken, dass eine von Anfang an in der Haut vorhandene Tendenz zu einer den Zwischenmuskelsehnen entsprechenden Quereintheilung den zwischen Haut und den Resten der Seitenmuskulatur am Bauch entstehenden obliquus externus so beeinflusst habe, dass derselbe die entsprechende Quertheilung in Verwachsungen mit der Haut zeigt.

Gewissheit über die Entstehungsweise dieser äusseren Bauchmuskelschicht ist natürlich nur durch Untersuchungen an entwickelteren Embryonen, als die mir vorliegenden, zu erhalten und es würde ganz unnütz, ja schädlich sein, sich zur Rettung der Müllerschen Theorie in so gewagte und so wenig auf Thatsachen basirende Speculationen einzulassen, wenn nicht der in seiner ganzen Organisation der Salamandra so nahe verwandte Triton eine ganz andere und viel mehr sowohl der Dugès'schen Zeichnung und Schilderung als der Müllerschen Theorie entsprechende Physiognomie der Bauchmuskulatur zeigte, so dass erst durch die Verhältnisse dieses luftathmenden Urodelen der Gedanke an eine selbständig von der Seitenrumpfmuskulatur und nach Wegfall derselben am Bauch entstehende Bauchmuskulatur erweckt werden könnte.

Zieht man bei Triton die nicht mit der Muskulatur verwachsene Haut ab, so bemerkt man an den Rippenrudimenten sehr zarte weisse Zacken einer dünnen äussersten Muskelschicht, die sich an jedes Rippenrudiment je eine bis zu seiner Verbindungsstelle mit dem Querfortsatz von hinten her inseriren und deren Fasern nach hintenunten unter einem Winkel von ungefähr 40^0 verlaufen. Dadurch, dass die Rippenrudimente etwa grade soweit von einander entfernt sind, wie sie lang sind, wird es möglich, dass allemal die am tiefsten von der Basis der Rippe entspringende Faser jeder Zacke an der Spitze der nächst hinteren Rippe an die von hier entspringende vorderste Faser der nächsten Zacke trifft, und dass so alle einzelnen Zacken in ihren Fortsetzungen sich zu einer sehr regelmässigen, wenngleich kaum einige Muskelbündel starken Schicht vereinigen, die nach hintenunten über den Bauch wegzieht, keinerlei Quertheilung durch Zwischenmuskelsehnen unterliegt,

und sich an einen sehr schmalen Sehnenstreifen, der die Mittellinie bildet, ansetzt.

Nach innen von diesem obliquus externus liegt dicht neben der Mittellinie der rectus, deutlich von allen Seiten begrenzt, durch Zwischenbänder in Querabschnitte getheilt, die der Zahl der Zwischenrippenräume entsprechen und vom Becken bis nach vorn zum os hyoideum gehen. Seine Fasern verlaufen zwischen je zwei Zwischenmuskelbändern nicht ganz longitudinal, sondern in zwei Schichten ein wenig schräg gegeneinander, was wohl von seiner Abstammung von der Seitenrumpfmuskulatur herrührt. Von dieser reichen die letzten, ziemlich regelmässig longitudinal verlaufenden Faserbündel nur bis zum unteren Ende der kurzen Rippenrudimente, hier Zwischenrippen, und gleich daneben nach oben eng an diese angeschlossen Zwischenquerfortsatzmuskeln bildend, die in die Rückenmuskulatur übergehen.

Nach innen von dieser ganzen Muskulatur und den Rippen liegt die ein wenig schräg von hinten oben nach vorn unten verlaufende dünne Querfaserschicht des transversus, der von der Basis der unteren Querfortsätze entspringend die ganze innere Bauch- und Brustfläche überkleidet und an die linea alba sich ansetzt.

Zwar scheint es bei makroskopischer Betrachtung, als würden die beiden Bauchmuskeln von Zwischenquersehnen durchzogen, die von den Querfortsätzen und Rippenrudimenten nach denen des rectus zu verlaufen und dieser Schein wird dadurch vermehrt, dass es wegen der Zartheit der Theile gar nicht möglich ist, die Schichten makroskopisch von einander zu trennen; doch sieht man bald bei mässiger Vergrösserung, dass der weissliche Faserstrang, der diesen Eindruck macht, zwischen den beiden Schichten verläuft und gleich hinter den Rippenrudimenten unter den Rückenmuskeln hervorkommt um unten in die Fasern des rectus sich zu vertheilen, während bei starker Vergrösserung der Strang sich sogar zu doppeltcontourirten Nervenfasern zerzupfen lässt und sich so als Intercostalnerv erweist.

Nach dieser Darstellung bleibt mir kein Zweifel mehr, dass wir es bei Triton mit zwei deutlich von den Seitenrumpf-

muskeln getrennten und nicht aus ihnen entstandenen, daher selbständigen Seitenbauchmuskeln zu thun haben, von denen der eine, der transversus, innen, der andere der obliquus externus aussen von jenen verläuft, so dass beide die Seitenrumpfmuskulatur zwischen sich fassen, während sie sich in der Mittellinie des Bauchs an einen gemeinsamen Sehnenstreifen heften. Da nun der Längsmuskel dicht neben der Mittellinie des Bauchs gleichfalls zwischen den Seitenbauchmuskeln liegt, da er ferner ebenso von Zwischenmuskelsehnen durchzogen wird wie die alte, ursprunglich hier liegende Seitenrumpfmuskulatur und da ein ihm ganz gleicher, wie er bis zum os hyoideum reichender Muskel schon bei den Fischen sich von der übrigen Seitenrumpfmuskulatur abtrennt, so trage ich auch kein Bedenken, den rectus für einen Rest dieses primitiven Muskelsystems zu halten, das sich bei den Salamandern, wie wir gesehen haben, mit dem Verschwinden der für die nothwendige Ausdehnung des Bauchs nur hinderlichen Rippen bis an deren Rudimente, die hier in einen Theil der Rechte der alten ligg. intermuscularia eintreten, zurückzieht. Noch viel klarer treten diese Verhältnisse hervor bei den Anuren, bei denen sich nun auch die Entwicklung der Muskulatur durch ihre verschiedenen Stadien bequem verfolgen lässt, da sie ausserhalb des Mutterleibs geschieht.

Beim erwachsenen Frosch beschreibt Zenker*) einen äusseren Bauchmuskel, den obliquus externus, nach innen davon einen innersten, den er transversus nennt, weil seine Fasern hauptsächlich quer verlaufen; beide schliessen wie in einer Scheide nach unten den rectus, nach oben die Dorsalmuskeln ein, insbesondere die intertransversarii.

Dieselben Muskeln führt Meckel**) von seiner anderen Abtheilung, den schwanzlosen Batrachiern, an, mit geringen Unterschieden. Er nennt Zenkers transversus obliquus internus, beschreibt beide Bauchmuskeln dicht übereinanderliegend, bei einigen kaum von einander trennbar. Sie entspringen von der Spitze der Querfortsätze und der äusseren Fläche des Hüftbeins und mit breiter Sehne von den Dornfortsätzen über die Rückenmuskeln weg und treten in der Mittellinie sehnig aneinander, den rectus

*) Zenker, batrachiomyologia, dissertatio. Jena 1825.

**) a. a. O. III. p. 107.

einschliessend, der neben der Mittellinie von der Schamfuge zum unteren Rand des Brustbeins geht.

Dugès *) giebt statt einer Beschreibung der Muskulatur nur Namen, unter denen hier von Interesse ist: sein intertransversaire und transversoiliaque s. quadratus lumborum; von Bauchmuskeln sein pubothoracique s. rectus, und die Fortsetzung desselben abdominoguttural; dorsosousabdominal s. obliquus externus; Ileotransversosoussternal s. obliquus internus, der als diaphragma bis hinter das Herz verlängert ist.

Weit ausführlicher beschreibt Dugès**) die Entwickelung der Muskulatur der Froschlarve, die allein uns das Verständniss für die Muskulatur des entwickelten Individuums giebt:

In den frühesten Jugendzuständen ist der Rumpf ganz gleichmässig von einer Längsmuskulatur bedeckt, die in eine obere und untere Hälfte getheilt ist. Am Rumpf ist die obere, am Schwanz die untere Hälfte dicker, beide sind durch etwa 45 Zwischenquersehnen in Querabschnitte zerlegt, die am Rumpf den Wirbeln entsprechen. Ihre tiefe Schicht heftet sich an die Querfortsätze und bildet die intertransversaires nebst dem exoccipitotransversaire; die oberflächliche Partie bildet, indem die Zwischenquersehnen allmählig verschwinden, die surspinaux des Erwachsenen. Die untere Abtheilung, die bald durch das os ilium, das sich zwischen ihren Bündeln bildet, geschieden wird, zieht sich ein wenig zurück und stellt den quadratus lumborum (transversoiliaque) dar; das, was jenseits des ilium und coccyx von dieser oberen und unteren Muskelmasse bleibt, fällt der Atrophie und völligen Resorption anheim.

Von den Bauchmuskeln zeigt sich der rectus mit seinen sieben Zwischensehnen vom Anfang der dritten Periode (dem Erscheinen der hinteren Extremitäten) an.

Lange Zeit scheint er allein den Inhalt des ungeheuren Bauchs der Larve zu umschliessen. Die obliqui werden dann dargestellt durch ein zellig aponeurotisches Gewebe, das durch ein Peritoneum von schwarzer Farbe verstärkt wird.

Mit viel Aufmerksamkeit entdeckt man eine feinste Schicht

*) a. a. O. p. 127.

**) a. a. O. p. 151.

von schrägen Fasern und wenn man sie mit der Nadel abhebt, sieht man einen anderen schrägen Muskel im entgegengesetzten Sinn, dessen Fasern sich wie beim Erwachsenen als diaphragma, das die Kiemenhöhle und das Pericardium von der Bauchhöhle trennt, fortsetzen.

Ich kann dieser genauen Schilderung nur wenig Thatsächliches hinzufügen.

Zieht man bei den kleinsten Kaulquappen, bei denen eben erst der Bauch sich an der Unterhälfte verwölbt und erst kaum eine Spur der Hinterextremitäten erscheint, die Haut vom Peritoneum ab, so bemerkt man auf der schwarz pigmentirten Lamelle des Letzteren ein metallisch-glänzendes feinstes Streifchen dünner Fäserchen, das sich mikroskopisch als eine sehr zarte Schicht dünner quergestreifter Muskelfasern erweist, die zu beiden Seiten des sehr breiten muskellosen Mittelstücks des Bauchs liegt.

An jeder Seite des Afters entspringen diese Fasern vom hinteren Schwanztheil der unteren Hälfte des Seitenmuskels dicht zusammengedrängt, verlaufen dann nach vorn, mit divergenter Faserung fächerförmig sich über den Bauch ausbreitend, um an den Kiemen angekommen, sich wieder zu zwei kräftigeren Bündeln vereinigt an die Scheidewand zwischen Kiemen- und Bauchhöhle anzusetzen. Die Fasern dieses Muskels verlaufen aber keineswegs ununterbrochen über den Bauch weg, sondern in 7 Absätzen, zwischen denen jedesmal eine Strecke ebenso lang wie der Abschnitt der Muskelfasern selbst nur das kahle, mit sternförmigen pigmentirten Zellen übersäete Peritoneum liegt.

Zwischen dieser Muskelschicht und dem nach dem Rückentheil zurückgewichenen Seitenmuskel liegt gleichfalls eine ganz von Muskelfasern entblösste Strecke Bauchfell, während in noch früherer Zeit die beiden Muskelfaserschichten sich berührten und die obere und untere Hälfte der Seitenmuskulatur darstellten. Die Abschnitte des zur Seite der chorda dorsalis liegenden Rückenmuskels entsprechen aber genau den Querschnitten des an der Bauchfläche liegenden rectus.

Es geht hieraus deutlich hervor, dass der rectus der Anuren der Ueberrest der unteren Hälfte der primitiven Muskulatur ist,

die sonst an dem übermässig sich ausdehnenden Bauch atrophirt und auch in diesem letzten Rest stark auseinandergezerrt ist.

Doch indem nun der Bauch durch die grosse Menge der verschlungenen vegetabilischen Nahrung und die dadurch bewirkte grosse Länge des Darmkanals einen immer grösseren Umfang erreicht, macht sich eine Reaction der immer mehr passiv ausgedehnten Muskulatur, die allein als Bauchpresse dienen muss, geltend, die man als Arbeitshypertrophie bezeichnen kann, die äussere Form des Muskels wird immer mehr fächerförmig, indem sich neue Muskelbündel in grossem Bogen an den äussern Rand legen, theils dicker als die ursprünglichen, theils, weil neugebildet, sogar ohne den Character der Quereintheilung in die ursprünglichen Abschnitte, sondern in einem Zug vom After bis zu der Stelle, wo nun allmählich die ersten Rudimente der Vorderextremitäten unter der Haut erscheinen, laufend.

Auch die ursprünglichen inneren Muskelbündel wachsen nach beiden Seiten hin, so dass die erst so langen Zwischenräume zwischen den Querabtheilungen kürzer werden und wieder mehr den Character von Zwischenmuskelbändern annehmen, indem sich Bindegewebe in den Lücken ausbildet.

Dieses Stadium dauert so lange, bis die Hinterextremitäten, die bisher nur als formlose Hautanhängsel, aus Zellen zusammengesetzt, bestanden, die ersten Spuren eines stützenden Knorpels zeigen, ein knorpeliges os ilii an der basis der Extremitäten auftritt und in kürzester Frist sich die Bildung einer Extremitätenmuskulatur durch kräftige Bewegungen derselben documentirt. Sogleich fällt der grösste Theil, nämlich mehr als die äussere Hälfte der rectusfaserschicht der fettigen Degeneration und Resorption anheim und mit grosser Schnelligkeit treten an ihre Stelle dünne Muskelfasern, die dicht auf dem peritoneum von der inneren Fläche der Rückenmuskulatur her quer über den Bauch weg nach der unteren Mittellinie zu gehend eine gleichmässige Schicht bilden. Unten setzen sie sich an eine Linie, die durch ihre Pigmentirung ausgezeichnet die nun durchaus in Querabschnitte getheilten rectusfasern äusserlich begrenzt, gehen also nicht, oder wenigstens nur an

einer kleinen hintersten Strecke über die innere Seite des rectus weg.

Unterdess macht sich zugleich mit einer Verringerung des Bauchumfangs ein starkes Einschrumpfen der ganzen Bauchhüllen, das ihre einzelnen Theile viel compacter macht, geltend: Die Faserung des rectus wird dichter und stärker, seine Querabschnitte rücken nahe aneinander und zwischen ihnen liegen bindegewebige Ligamente. Auch die Quermuskelschicht wird dichter und dicker und endlich nach der letzten Häutung, bei der die Vorderextremitäten hervortreten, zeigt sich auf der inneren Querschicht eine äussere Muskelschicht, deren Fasern schräg von vornoben nach hintenunten verlaufen. Während sie unten theils mit der vorigen an den äusseren Rand des rectus sich heften, theils über ihn weg zur Mittellinie gehen, heftet sich der Muskel, vom inneren durch die Rückenmuskeln getrennt, über den letzteren an die mit den processns spinosis verbundene Rückenfascie. Mit der allmählichen Atrophie des Schwanzes ist nun die Entwickelung des Frosches vollendet, und demgemäss sind auch die Veränderungen, die die Bauchmuskeln noch erleiden, nicht mehr bedeutend.

Der rectus heftet sich gleich beim Auftreten des zwischen den beiden vorderen Extremitäten gebildeten sternums an dies und an den sternohyoideus, wie er auch bald Verwachsungen mit dem weit über seine Oberfläche sich verbreitenden pectoralis major eingeht.

Der innerste Bauchmuskel, der unserem transversus der Perennibranchiaten und Salamandrinen vollkommen homolog ist, verbreitet sich besonders nach vorn hin und erwirbt sich dort eine grosse Zahl von Insertionen an verschiedene Theile, die seiner Natur als Bekleider des peritoneums in dessen ganzer Ausdehnung vollkommen entsprechen, nämlich an Zungenbein, Magen, pericardium, wobei er die frühere Kiemenhöhle von der Bauchhöhle trennt.

Nach unten zu bleibt sein Insertionspunkt der äussere Rand des rectus, jedoch nach oben zu setzt er sich, statt seinen Ursprung von der inneren Seite der Rückenmuskulatur festzuhalten, zur Erlangung einer kräftigeren Wirkung an den unteren und oberen Rand des iliums, das jetzt, da es im Larvenzustand

senkrecht zur Wirbelsäule stand, in seiner ganzen beträchtlichtlichen Länge der Wirbelsäule parallel verläuft.

Einer weit geringeren Ausdehnung in der Breite befleissigt sich der obliquus externus, der oft an seiner inneren Fläche fest mit dem transversus verwächst, doch sowohl unten von ihm getrennt, mit sehniger Aponeurose aussen vom rectus resp. über denselben weggeht, als oben am Rücken an der Rückenfascie und durch diese an den processus spinosis inserirt.

Bevor wir zu den beschuppten Amphibien weitergehen, die im Vergleich mit den nackten einen ganz enormen Sprung der Entwickelung zeigen, ist es nöthig, noch einen Blick auf die allmähliche Ausbildung der verschiedenen Fortsätze der Wirbelbogen zu werfen, die die Differenzirung der Rückenmuskulatur in Längsabtheilung durch Insertion an diese Apophysen bedingt. Noch bei Proteus finden sich an den Wirbeln nur die den Querfortsätzen der Fischwirbel homologen von den unteren Bogen entspringenden Parapophysen, an die sich wie bei den Fischen die Rippenrudimente anhängen. Doch schon bei Menopoma treten zu den unteren Parapophysen Diapophysen, die von den oberen Bogen kommen und nun gemeinschaftlich mit den Parapophysen die Anheftungsstellen der Pleurapophysen abgeben.

Weit ausgebildeter sind alle drei Arten von Fortsätzen bei Salamandra und Triton, wo die Rippenrudimente mit zwei deutlichen Wurzeln sich an die ziemlich entwickelten beiden Querfortsätze heften.

Doch auch hier zeigt die nun in Verbindung mit diesen getretene Rückenmuskulatur, wenn sie auch durch allmählichen Wegfall der Zwischenquersehnen sich zu einem grossen Längsmuskel umzubilden beginnt, noch keine Neigung in verschiedene Längsabtheilungen zu zerfallen, und auch die Fasern, die sich an die Rippen heften, zeigen keine Differenzirung von den übrigen, weil auch sie nur der Totalbewegung des Körpers dienen, da eine Bewegung der Rippenrudimente allein, aus Mangel an einer bestimmten Verwendung nicht möglich ist.

Um so weniger können wir dies bei den Batrachiern erwarten, wo wieder nur ein dem unteren Bogen angehöriger Querfortsatz vorhanden ist, das Rippenrudiment aber ganz in

Wegfall gekommen ist. Wir finden auch nur intertransversarii, die kaum von der Rückenmuskulatur zu scheiden sind und von denen nur der erste zwischen erstem Halswirbel und occiput sich durch mannichfacheren Gebrauch in einen vorderen und hinteren theilt.

Eine ganz ausserordentliche Mannichfaltigkeit und Ueppigkeit der Entwickelung characterisirt die Bauchmuskulatur der Reptilien. Diese Eigenschaft zeigt sich auch in dem anderweit hervortretenden starken Bildungstrieb und wird durch die ausserordentliche Ausbildung der Klasse in früheren Perioden und den Untergang so vieler Arten erklärt.

Bei keiner der vorhandenen Arten ist eine Zurückführung auf die so einseitig ausgebildeten Verhältnisse der Anuren möglich, bei denen der so weit ausgedehnte, von keinem Theil des Knochensystems beschränkte Bauch sammt der Brust fast allein von einem Muskel, dem transversus, umfasst wird, der in seiner Thätigkeit und Wirkung dem Herzen verglichen werden kann, und der durch seine mannichfaltige Function beim Luftausstossen, der Defäcation, dem Eierlegen, eine solche ererbte Arbeitshypertrophie erlangt hat, wie er sie nie wieder in der Wirbelthierreihe erreicht.

Der Unterschied in der Bauchmuskulatur ist durch die von nun an so veränderten Verhältnisse des Einathmens bedingt. Denn bei der bisher befolgten unvollkommenen Methode des Verschluckens der Luft wurde ein weit ausdehnbarer Luftsack, der kaum den Namen Lunge verdient, verlangt, um eine ziemliche Quantität Luft in Pausen aufnehmen und sie dann auf einmal wieder abgeben zu können; der Luftsack verlangte natürlich einen ausserordentlich ausdehnbaren Leib, weshalb die dieser Ausdehnung hinderlichen Rippen mit dem Bauchtheil des Seitenmuskels weichen mussten.

Doch bei dieser Art von Athmung, die aller rhytmischen Regelmässigkeit entbehrt und die kaum einen intensiveren Gasaustausch des Blutes mit der atmosphärischen Luft ermöglicht als die früher Kiemenathmung, war keine höhere Organisation möglich. Diese hat sich an niederen Klassen, vielleicht Verwandten der Salamandrinen, vollzogen, bei denen die Rippen nicht ganz in Wegfall kamen und nun sich allmählig aus starren Schutz-

wänden des thorax zu beweglichen Theilen der Wirbelsäule umwandelten. Gleichzeitig mit der Ausbildung des Skeletts, doch wohl secundär durch dieselbe veranlasst, findet eine Anpassung der Muskulatur an die beweglichen Skelettheile statt, und wir finden daher die Muskulatur der Rippen bei den beschuppten Amphibien je nach der Verwendung der Knochen die verschiedenartigsten Aus- und Rückbildungen erleiden.

Für diese Arbeit, die nur eine gedrängte Uebersicht der aufstrebenden Entwicklung dieser Theile der Rumpfmuskulatur durch die Reihe der Wirbelthiere zu geben beabsichtigt, ist hauptsächlich die Verwendung der Rippen und ihrer Muskeln zur Thätigkeit des Ein- und Ausathmens von Interesse, da sie von einer so hohen Bedeutung für die höhere Organisation der ganzen Thierreihe ist und den Theilen selbst zu vollkommener Ausbildung verhilft. Auf die einseitige, keiner Fortentwickelung fähige Verwendung zu Bewegungswerkzeugen bei Ophidiern oder gar das absolute Verzichten auf actives Eingreifen in die Organisation durch Verwachsen zu einem unbeweglichen äusseren Panzer bei den Cheloniern und die Anpassung der Muskulatur hieran können wir nur einen kurzen Seitenblick werfen.

Es bereitet sich also nun, indem die Rippen an der vorderen Hälfte des Rumpfes wieder bis zur Mittellinie reichen und sich dort an das schon früher vorhandene sternum befestigen, eine Scheidung des Rumpfs in Brust und Bauch vor, der auch die Seitenbauchmuskeln, wiewohl widerwillig, nachgeben müssen. Denn der transversus und obliquus externus, die ursprünglich das Recht auf Bedeckung der ganzen unteren Rumpfhälfte ererbt haben, weisen nun den zurückkehrenden Rippen den Raum zwischen sich an, in dem schon die Querfortsätze mit den mm. intertransversariis, die Rippenrudimente mit den zwischen ihnen liegenden unvollkommen differenzirten Muskelbündeln und unten das Ueberbleibsel der Seitenmuskel am Bauch, die recti, liegen. Bald jedoch werden sie durch andere Muskeln, die an die vorderen Rippen von vorn her sich ansetzen und ihre Beweglichkeit vermehren, auch durch die weiter auf den thorax zurückgreifenden Extremitätenmuskeln und innen durch die allein die Brusthöhle für sich einnehmenden Athmungsorgane ge-

nöthigt, von den Rippen etwas zurückzuweichen, worauf wenigstens der transversus an dem ihm übrig gebliebenen Theil der Brusthöhle manichfaltige, schon früher vorgebildete, später zu besprechende Modificationen eingeht.

Suchen wir erst, bevor wir die einzelnen Muskeln von diesen Gesichtspunkten aus betrachten, dieselben nach ihrem thatsächlichen Befund kurz darzustellen.

Bei den Sauriern beschreibt Meckel*) zu äusserst einen langen breiten Muskel, der von den meisten Rippen von vornoben nach hinten unten geht und an das Hüft- und Schambein sich setzt. Er heftet sich auch an den äusseren Rand eines grade vom Sitzbein nach vorn gehenden Muskels, der sich von hintenaussen an die unteren Rippenhälften und das Brustbein setzt und nach vorn in den pectoralis major übergeht; Letzterer, der rectus ist mit sehnigen Querstreifen versehen, die beim Crocodil fehlen, doch hier durch die Knorpel des Bauchbeins vertreten werden.

Unter dem ersten, dem obliquus externus, liegt ausser bei Chamäleon und Scincus ein zweiter obliquus externus, der in derselben Richtung von den hinteren Rippen entspringt und dieselben Ansetzungspunkte zeigt. Es folgt nun bei allen Sauriern ein kleinerer Muskel mit entgegengesetzter Faserrichtung, der an die Knorpel der hinteren Rippen sich setzt und dort in die intercostales interni übergeht und endlich unter diesem ein quergefaserter transversus.

Ausserdem finden sich beim Crocodil Längsfasern, die von aussen unten vom Schambeim über das Bauchfell laufen und eine Art Zwerchfell darstellen, und bei demselben eine Art pyramidalis vom Sitzbeinhöcker zum Schambein.

Bei den Ophidiern**) ist der obliquus externus in mehrere Schichten und zahlreiche Bündel getheilt, die von vorderen Rippen zu hinteren, doch immer in der Richtung von vornoben nach hintenunten, gehen. Der transversus liegt an der innern Fläche der Rippen, entspringt von der Mitte derselben und steigt an ihrer unteren Hälfte herab; seine starken Querfasern

*) a. a. O. III. p. 154.

**) Meckel a. a. O. III p. 137.

heften sich hier an eine sehr breite mittlere Sehne, die in der Mittellinie mit dem obliquus externus in Verbindung steht.

Der rectus wird durch schmale grade, zwischen den unteren Enden der Rippenknorpel und zwar theils zwischen je zwei theils zwischen je vier Rippenenden liegende Muskelbündel dargestellt. Zu den levatores costarum, die hier stark sind und als obere von den Querfortsätzen, als untere von den unteren Dornfortsätzen kommen, treten bei den Ophidiern auch noch Zurückzieher der Rippen, die analog dem longus colli von den Wirbelkörpern von hinten her an die Rippen treten. Ferner liegen zwischen der ganzen Höhe zweier Rippen zwei Schichten gegeneinandergerichtete Zwischenrippenmuskeln. Diese letzteren sind bei den Sauriern schwächer, die levatores costarum werden durch die intercostales externi dargestellt und gehen auch meist in die intertransversarii über, doch findet sich ein von der vordersten Brustrippe hinter dem Armnervgeflecht zu den Querfortsätzen der Halswirbel, mit Ausnahme des ersten gehender scalenus, der genau mit dem vorderen langen Halsmuskel verbunden ist.

J. Müller*) führt an, dass der äussere schiefe Bauchmuskel bei Eidechsen und anderen Sauriern oft doppelt ist, die ganze Brust bedeckt, von den Rippen entspringt und zum äusseren Theil der Bauchrippen geht.

„Bei lacerta Teguixin bekleidet der obliquus internus und der transversus die ganze innere Seitenfläche der Brustwände, während dies bei Crocodil und Gecko nur der transversus thut.“

Nach Stannius**) heftet sich die äusserste Schicht des obliquus externus bei Ophidiern von den Rippen an die Haut; darunter liegen zwei Schichten desselben Muskels, die über die Rippen weggehen (von denen Meckel die eine für einen Extremitätenmuskel, wahrscheinlich einen serratus hält), und weiter nach innen folgt der obliquus internus und transversus, von denen nur der letztere bei Ophidiern fehlt. Getrennt von den Rückenmuskeln sind die intertransversarii und die inter-

*) a. a. O. p. 297.

**) a. a. O. p. 174.

spinales. Ausser einem scalenus finden sich äussere und innere Rippenheber, letztere von den processus spinosis inferioribus sowohl bei einigen Sauriern, als besonders ausgebildet bei den Ophidiern.

Ungefähr dieselben Angaben wie Meckel macht auch Owen von Ophidiern und Sauriern. Den transversus abdominis beschreibt er wie Meckel als innen von den Rippen nach der Mittellinie zu in der raphe an den der andern Seite gehend; der rectus liegt zwischen den Rippenknorpeln, die die fibrösen ligamenta transversa des Menschen darstellen. Auch er will bei den Cheloniern nur auf allgemeinstem Wege bestimmbare Homlogien der Muskeln festhalten, da alle speciellen Erklärungen willkürlich sind, weil immer nur eine Anheftung der des verglichenen Muskels ähnlich ist, die andere anders.

Es dürfte daher vorzuziehen sein, diese einer eingehenden exacten Vergleichung und einer Erforschung auch der Entwickelung bedürftige Muskulatur hier ganz bei Seite zu lassen.

Ich werde nun versuchen, die Resultate meiner eigenen Untersuchungen sogleich mit einer Beurtheilung des eben gegebenen Materials zu verbinden.

Gar keine Meinungsdifferenz herrscht über den obliquus externus, der in meistens zwei Schichten, die im Verlauf ihrer Fasern übereinstimmen, mit Zacken von der äusseren Seite einer mehr oder weniger grossen Zahl von Rippen kommt. Sind mehrere Schichten vorhanden, so verwächst die äusserste an ihrem unteren Ende nahe der Mittellinie immer mit der Haut. Es theilen sich also diese beiden Schichten in die Eigenschaften, die bisher schon den obliquus externus besonders bei den Salamandrinen characterisirten, und wie auch schon oben bemerkt, zeigt dann diese äusserste Schicht eine der Querfurchung der Haut entsprechende Querfurchung, die oft bis zur Quertheilung geht, aber nicht mit der Zahl der Rippen übereinstimmt.

Die eigentlichen Rippenmuskeln berührt dieser Muskel nur noch, von einer Bedeckung ist nicht mehr die Rede, doch wird er selbst durch die vom Schultergürtel her über die Brust zurückgreifenden Muskeln, den latissimus dorsi und den pectoralis major, bedeckt.

Suchen wir nun zunächst nach unserem bisher treuesten Begleiter unter den Seitenbauchmuskeln, dem transversus, so finden wir ihn nur von Stannius für die Ophidier geleugnet, doch von Meckel und Owen für dieselben deutlich beschrieben und auch nicht unschwer zu erkennen. Bei allen Sauriern und Ophidiern geht er als eine quere Muskelschicht von den Körpern resp. den unteren Dornen der Wirbel direct auf dem Bauchfell, den ganzen Bauch- und Brusttheil von innen her bekleidend nach der Mittellinie zu, freilich ohne hier schon einer so ausgebildeten Modification als Zwerchfell wie bei den Anuren zu unterliegen.

Nun aber tritt uns zum ersten Mal in der Wirbelthierreihe ein dritter, zwischen den beiden bisherigen liegender selbständiger Seitenbauchmuskel entgegen, doch offenbar gleich in seinem Beginn dunkel und von den Autoren verschieden aufgefasst: der obliquus internus.

Meckel beschreibt ihn bei den Sauriern als vom Schambein zu den Knorpeln der hintern Rippen gehend und dort in die intercostales interni übergehend, indem er sich an die letzte Rippe inserirt; bei keiner Art aber erwähnt er, dass er auch nur über eine Rippe wegginge und etwa mit Zacken, wie der obliquus externus von ihrer oberen oder unteren Fläche entspränge. Bei den Ophidiern erwähnt er ihn gar nicht. Hingegen sagt J. Müller ausdrücklich, dass bei lacerta Teguixin der obliquus internus die ganze innere Seite der Brustwände bekleide, woraus er den Schluss zieht, dass, sobald die Bauchmuskeln sich über die Brust ausdehnen, wie allgemein bei den Sauriern, der äussere schiefe Bauchmuskel über den Intercostalmuskeln und den Rippen, der innere schiefe und quere Bauchmuskel an der inneren Fläche der Intercostalmuskeln und Rippen verläuft. Wenn mir auch nicht lacerta Teguixin zur Untersuchung vorgelegen hat, so muss ich doch J. Müller insofern beistimmen, als auch bei lacerta viridis und mehreren ausländischen Eidechsen, die ich untersuchte, über dem sehr dünnen, direct auf das Bauchfell gehefteten transversus ein ein wenig schräg von unten vorn nach hinten oben ansteigender Muskel liegt, der unter dem sternum entspringt und mit mehreren starken Bündeln nach oben verlaufend sich von innen her an

die dritte und folgenden Rippen setzt, doch ohne soweit nach oben zu reichen, wie der transversus. Wo er nun auch hinten zu unter den Rippen hervortritt, also an der Bauchseite, setzt er sich in der Mittellinie an dieselbe Längssehne, wie der transversus, oben an die Querfortsätze und geht so bis zum Schambein mit fast querer Faserung.

Bei einigen anderen Eidechsen variirt dies Verhalten insofern, als dieser Muskel nur soweit vorhanden ist, als Rippen da sind, an diesen entlang an der inneren Thoraxseite fast quer vom sternum nach oben verläuft, wo er sich an das capitulum derselben setzt, an der letzten Rippe aber mit scharfem Rand aufhört. Ausser diesem Muskel, mag er sich so oder so verhalten, findet sich nun aber regelmässig nach Aussen noch ein anderer Muskel, der ganz dem von Meckel beschriebenen entspricht. Er steigt vom Schambein und den hinteren Querfortsätzen von hinten unten nach vorn oben auf und setzt sich an die letzte Rippe sowie an die Knorpel der nächsten drei bis vier, indem er hier in die ganz gleich gerichteten intercostales interni übergeht, er entspricht also vollkommen dem obliquus infernus des Menschen.

So wenig wie wir aber die innere Schicht des obliquus externus, weil noch eine äussere da ist, als obliquus internus bezeichnen können, — denn es spricht dagegen, dass sie aussen über die Rippen weggeht, was dem obliquus externus eigenthümlich ist, — sowenig können wir diesen Namen des obliquus internus willkürlich der innen von den Rippen liegenden oben beschriebenen Schicht beilegen. Denn unsre Nomenclatur ist von der menschlichen Anatomie genommen und bei dieser ist der obliquus internus ein Muskel, der vom Schambein an den hinteren Rand der letzten Rippe und die Knorpel der vorhergehenden sich inserirt, und hier in die Zwischenrippenmuskeln übergeht, ohne über eine einzige Rippe wegzugehen. Wenn wir auch solche Definitionen der menschlichen Anatomie erweitern können, wenn sich dies nach Beobachtungen aus der thierischen als nothwendig herausstellt, so können wir sie doch nicht umstürzen, wie hier offenbar geschehen würde.

Wozu auch alle dies, da sich bei den Sauriern ein anderer Muskel, der oben an zweiter Stelle beschriebene, findet, der

alle an den obliquus internus zu stellenden Anforderungen erfüllt und dessen Homologon sich, wie wir weiter sehen werden, durch die höheren Thierklassen bis zum obliquus internus des Menschen verfolgen lässt.

Es bleibt nun noch übrig, eine Erklärung für den zwischen unserem obliquus internus und dem transversus liegenden Muskel zu geben. Es ist dies nach meiner Meinung ein der inneren Schicht des obliquus externus analoger Muskel, der sich vom transversus durch Verdoppelung der Schicht desselben losgelöst hat, doch dieselben Eigenschaften, mit Ausnahme eines geringen Unterschiedes in der Faserrichtung zeigt. Dass er bisweilen nur an der inneren Fläche der Rippen, nicht auch der des Bauchs sich zeigt, mag seinen Grund darin haben, dass der transversus als Zusammenzieher der Rippen dort besonders in Anspruch genommen und deshalb dort zu grösserer Entfaltung seiner Muskulatur angeregt wird.

Der rectus der Saurier und Ophidier zeigt uns, wie grosse Verwandtschaft seine inscriptiones tendineae mit den unteren sternalen Rippenhälften, Owens Hämapophysen, haben, indem bei Ophidiern die Rippen selbst, bei Crocodilen das Bauchbein an Stelle der ligamenta liegen. Owen treibt dies sogar soweit, dass er keinen Anstand nimmt, die ligamenta intermuscularia des rectus bei allen Wirbelthieren direct für Bauchhämapophysen zu erklären, die nur nicht verknöchert oder verknorpelt sind, doch bedarf dies noch einiger Einschränkung. Denn es gehen zwar bei Schlangen die tiefsten Fasern des rectus von jedem Rippenknorpel zum nächsten, stellen also vollkommen vordere Zwischenrippenmuskeln dar, doch die darüberliegenden gehen auch über zwei, drei und mehr Rippenknorpel weg, ehe sie sich wieder an den nächsten setzen, und wenn auch in dieser Strecke die Zwischenquersehnen verloren gegangen sind, so zeigt dies Verhalten doch, dass die Rippen hier keineswegs ganz an die Stelle der inscriptiones tendineae getreten sind, dass also der rectus durchaus nicht in seiner Totalität als vorderer Zwischenrippenmuskel aufzufassen ist. Auch über das Bauchbein der Crokodile, das nicht etwa eine blosse Verknöcherung der Zwischensehnen, sondern eine wirkliche Fortsetzung des sternums in die ventrale Sphäre, oder auch mit

anderen Worten die sternalen Hälften oder Hämapophysen zu rudimentären, resp. in den Querfortsätzen der Lendenwirbel stecken gebliebenen Bauchrippen, durch „haemal spines", ein Bauchsternum, vereinigt, darstellt, gehen noch Fasern des rectus weg, um sich an das eigentliche Bruststernum zu setzen, und wir finden sogar bei Säugethieren, wie ein Theil des rectus, der sich nicht mit an den hinteren Sternalrand ansetzt, über Rippen und Sternum weg bis an die oberste Rippe verläuft, und in seinem Verlauf mehrere durchaus nicht den Rippen entsprechende inscriptiones tendineae zeigt.

Blicken wir nun auf die Abstammung des rectus zurück, der ursprünglich die ganze Höhe eines Segments aus der Reihe der zwischen den ligamentis intermuscularibus belegenen primitiven Myocommen repräsentirt, so sehen wir also, dass statt eines Theils dieser Zwischenmuskelsehnen die Rippen, wo sie da sind, eintreten, dass also dann die innerste Schicht des primitiven Muskels sich zu Zwischenrippenmuskeln umbildet, während die obere darüber weggeht und vom Schambein bis sternum, resp. Zungenbein und Unterkiefer reicht; ganz analog der oberen Hälfte des Seitenmuskels, dessen innerste Schicht sich zu interspinales und intertransversariis, die äusseren zum longissimus dorsi, der ununterbrochen vom Becken bis zum Hinterhaupt reicht, umwandelt.

Wir haben oben gesehen, dass der obliquus internus sich eng an die intercostales interni anschliesst, resp. an den Knorpeln der letzten Rippen in dieselben übergeht. Diese selbst verlaufen in derselben Richtung, wie jener, also schräg von vornunten nach hintenoben resp. hintenaussen und sind in ihrem unteren Theil, also zwischen den Sternalrippen, am stärksten, wo sie bis an das sternum heran gehen. Oben werden sie schwächer, etwa in der Mitte der Rippen legen sich die intercostales externi über sie, unter denen sie bald ganz verschwinden. Zwischen den letzten Vertebralrippen, die sich nicht mehr mit dem sternum vereinigen, verlaufen sie als intercostales bis zu deren Spitze, vereinigen sich dann unten zu langen Muskelbündeln, die an den äusseren Rand des rectus sich inseriren und in unseren obliquus internus übergehend mit diesem, der vom hinteren Rand der letzten Rippe entspringt und nur bei wenigen

bis vorn zum Rand des rectus reicht, nach hintenoben zur Wirbelsäule und bis zum Becken verlaufen.

Je mehr Rippen da sind, desto grösser wird die Anzahl der Abtheilungen des intercostalis internus auf Kosten des obliquus internus, und dies geht soweit, dass der obliquus internus bei den Schlangen, wo das Becken nun ganz fehlt, überhaupt nicht da ist, sondern durch die intercostales interni ersetzt wird. Wenn aber beide theils für einander eintreten, theils auch anatomisch ineinander übergehen und auch sonst dieselbe Richtung und dieselben Ansätze haben — der obliquus internus setzt sich ursprünglich an die Querfortsätze der Lendenwirbel, also die rudimentären Rippen, erst bei stärkerer Ausbildung an das Becken — so müssen sie einen einzigen Muskel bilden, der nur willkürlich durch verschiedene Namen getrennt ist, und den man nach seiner Haupteigenschaft, von Rippe zu Rippe zu gehen, als intercostalis internus κατεξοχήν bezeichnen kann.

Dächte man sich nun bei einem Saurier die Rippen ganz wegfallend, so müsste der intercostalis internus auch mit wegfallen, da seine Existenz an diesen hängt, und wir wären auf den Standpunkt von Triton zurückgebracht. Er ist daher nicht zu dem System der beiden Seitenbauchmuskeln zu rechnen, die den Bauch umschliessen, mögen Rippen vorhanden sein oder nicht.

Ein Homologon der Zwischenrippenmuskeln, die der rectus bildet, ist er aber ebensowenig, denn diese stammen von den primitiven Myocommen ab und documentiren diese ihre Abstammung durch Zwischenquersehnen, sobald die Rippen aus ihnen wegfallen, während der hintere Theil des intercostalis internus auch bei Wegfall der letzten Rippen nie dergleichen zeigt. Auch tritt der intercostalis internus hier zum ersten Male an einer Stelle auf, wo bisher nichts lag, an eine Abstammung von dem an dieser Stelle gar nicht mehr vorhandenen Seitenmuskeln ist also nicht zu denken. Es bleibt daher nichts übrig als zu sagen, dass sich der intercostalis internus bei den Sauriern an Brust und Bauch neu gebildet hat, unabhängig von den beiden anderen bisher unterschiedenen Systemen, dem ältesten der Seitenmuskeln und dem anderen der Seitenbauchmuskeln, also mit anderen Worten, ein neues System der Zwischenrippenmuskulatur aus ihm zu construiren. Im Bezug

auf das Vorhandensein dieses selbständigen Systems stimme ich also mit Müller überein, nicht aber in Bezug auf die Ausdehnung desselben. Die Zurechnung des rectus hierher habe ich schon oben zurückgewiesen; ausserdem aber rechnet Müller hierher die interspinales, intertransversarii, levatores costarum und die intercostales externi.

Schon bei den Urodelen und Anuren haben wir gesehen, dass die primitive Seitenrumpfmuskulatur, die bei den Fischen nur auf der Wirbelsäule und den Rippen auflagerte, mit diesen Skeletttheilen allmählich in Verbindung trat, dass sich also ihre tiefsten Schichten schon bei Proteiden zu Interspinal- und Intertransversalmuskeln, bei den Salamandrinen sogar zu einer Art Intercostalmuskeln, indem sich die Muskelfasern auch zwischen die Rippenrudimente setzten, umwandelten. Bei den Fröschen wurde die letztere Einrichtung durch den vollständigen Wegfall getrennter Rippen wieder illusorisch gemacht, doch bei den Sauriern sehen wir die Fortentwickelung derselben sich allmählig vollziehen. Die intertransversarii gehen hier, ein wenig schräg nach vornunten gestellt, doch ohne Scheidung auf die Rippen über und gehen hier als intercostales externi zwischen je zwei Vertebralrippen bis zum Ende derselben, also zum Anfang der Sternalrippen oder Rippenknorpel. Der Uebergang von den Querfortsätzen differenzirt sich bei den die Rippen kräftig bewegenden Ophidiern zu den levatores costarum, die sich bei diesen auch noch an der inneren Seite der Rippen aus der unteren Hälfte der Rumpfmuskulatur, die sonst nur als longus colli erscheint, differenziren; dazu treten bei den Schlangen auch noch retractores costarum, ein manichfacher Apparat, von dem in höheren Klassen nur die levatores costarum übrig bleiben. Diesen Muskeln sind ganz homolog die ersten Anfänge der später weiter entwickelten scaleni, die von den oberen Querfortsätzen, Owens Diapophysen und von den Halsrippenrudimenten an die nächsthinteren Rippen gehen und deshalb zu den vom oberen Theil des Seitenmuskels abstammenden Muskeln zu rechnen sind, und nicht, wie Carus will, zu der unteren Hälfte.

Ich zähle also alle zwischen die exogenen Fortsätze der Wirbel gelagerten Muskeln und auch die von diesen ausgegangenen intercostales externi zwischen den Pleurapophysen

zu den vom primitiven Seitenrumpfmuskel abstammenden, also zu dem Systeme desselben, was ja eigentlich auch schon in Müller's Worten liegt, dass bei Fischen die „intercostales nach Aussen mit den tiefsten Schichten vom Bauchtheil der Seitenmuskeln verschmolzen" sind. Denn sie haben sich in diesem Falle, da die Fische die niederste Wirbelthierklasse bilden, doch überhaupt noch nicht von den Seitenmuskeln differenzirt, sind also noch Theile derselben, d. h. gehören mit ihnen zu einem Ganzen, einem System.

Aus den noch schwankenden und in grosser Manichfaltigkeit sich bewegenden Verhältnissen der Reptilien, bei denen die Brust- und Bauchmuskeln noch theilweise zur Locomotion verwendet sich nach verschiedenen Richtungen hin auszubilden Gelegenheit hatten, treten nun immer mehr die durch ihren alleinigen Gebrauch zur Athmung zu einseitig beschränkter Ausbildung verurtheilten Zwischenrippenmuskeln in ihrem typischen Verhalten hervor, während die immer noch ihrer alten Function, nämlich jeder Art von Excretion aus Brust- und Bauchhöhle treuen Bauchmuskeln wenig von ihrem ursprünglichen Character verlieren.

Natürlich sind dadurch die Verhältnisse bei Vögeln und Säugethieren weit einförmiger und klarer als die bisher besprochenen, und es kann sich hier nur noch darum handeln, das schon vorhandene, da Neues nicht mehr hinzutritt, bis an die Grenzen seiner Ausbildung zu verfolgen.

Vielleicht weil die Muskulatur der Vögel so übereinstimmend ist, ist sie für zu übereinstimmend gehalten und fast alle Autoren haben sich begnügt, bei der Anführung der Bauchmuskeln der Vögel die eines beliebigen Vogels einfach zu beschreiben, während doch eine gewisse Entwicklung, eigentlich Rückbildung derselben nicht zu leugnen ist.

Gehen wir von der Zwischenrippenmuskulatur aus, so finden wir zuerst besonders am Hals starke intertransversarii, die sich in vordere und hintere zwischen den beiden Arten von Querfortsätzen theilen. An sie schliessen sich, von jedem Querfortsatz auf die nächsthintere Rippe übergehend, levatores costarum, die an den vordersten Rippenrudimenten ganz mit den intertransversariis verschmelzen und da sie vom untersten Halswirbel aus nicht blos an das oberste bewegliche

Rippenrudiment, sondern auch über dieses weg an das zweite sich setzen, als besondere scaleni aufgeführt werden. Doch hat schon Cuvier und Meckel sie als zu den levatores gehörig geschildert. Gleich an sie schliessen sich besonders an den vordersten Vertebralrippen in unmittelbarer Fortsetzung, an den hinteren wahren Rippen etwas mehr getrennt, die intercostales externi an, die bis zu den Rippenanhängen*) in der gewöhnlichen Richtung nach vornunten verlaufen. Ihr vorderster wird von Tiedemann als m. teres inter costam primam et secundam aufgeführt, eine wohl überflüssige Bereicherung der Nomenclatur.

An den Rippenanhängen treten sie unter eine an diese Knochenfortsätze sich inscrirende Muskelreihe, unter der sie sich noch ein wenig fortsetzen, sind also nicht, wie Meckel will, mit derselben zu identificiren. Owen führt die letzteren als getrennte Muskeln unter dem Namen appendicocostales an. Sie sind in der oberen Hälfte, wo sie nur als Bänder der Anhänge von diesen zu derselben Rippe, von der der Anhang entspringt, gehen, sehnig, in der unteren muskulös und haben hier, indem sie auf die nächste Rippe übergehen, dieselbe Function wie die intercostales externi, können also als eine im Ganzen unwesentliche Verdoppelung derselben aufgefasst werden, die aus der vermehrten Thätigkeit der Insprirationsmuskeln resultirt. Die intercostales interni sind nur an der unteren Hälfte der Vertebralrippen muskulös und gehen mit dünnen Fasern auch zwischen die Sternalrippen über; nach hinten zu werden sie kräftiger und sind durch die letzte Rippe mit ihrer hintersten Abtheilung, dem nun hier allgemein so benannten obliquus internus verbunden, der hier, wo der Unterschied von Brust und Bauch immer mehr hervortritt, eine viel gössere Entwickelung als bisher erlangt. Er verläuft in derselben Richtung wie jene, d. h. fast longitudinal von der letzten Rippe grade über den Bauch weg zwischen transversus resp. der fascia transversalis und obliquus externus nach hinten zum vorderen Rand der oberen Hälfte des Schambeins. Nach unten hat er einen feinen Rand, der auf dem transversus aufliegt und dem rectus zugekehrt und parallel ist.

---

*) Den hamulis Tiedemanns, da dieser die Sternalrippen als Rippenanhänge bezeichnet, proc. uncinnatis Meckels.

Letzterer hat hier fast Alles von seinen bisherigen characteristischen Eigenschaften eingebüsst. Nach Meckel's Beschreibung*) entspringt er sehnig vom vorderen Rand der unteren Hälfte des Schambeins, dann fliesst diese Sehne mit der gleichnamigen der andern Seite zu einer breiten Aponeurose zusammen, an deren oberen Rand sich in der Gegend des Anfangs des mittleren Drittels des Unterleibs seine Muskelsubstanz durch einen nach unten stark gewölbten Rand setzt. Nach vorn inserirt er an das Brustbein und ist durch keine queren Zwischensehnen getrennt. Eine präcisere Beschreibung als diese Meckels ist kaum denkbar; dennoch behauptet Owen,**) dass die fleischige Partie des rectus durch breite, schiefe aber deutlich aponeurotische Zwischensehnen, an denen die Fasern der Aponeurose des obliquus externus hängen sollen, unterbrochen sei.

Ich kann trotz zahlreicher Untersuchungen an den verschiedensten Arten nichts derartiges auffinden, auch ist bei keinem Autor etwas dergleichen angegeben.

Dass diese Zwischensehnen bei den Vögeln verloren gehen, ist bei der breiten flachen Ausdehnung, die der rectus hier annimmt, und die ihm so viel Aehnlichkeit mit den übrigen Bauchmuskeln giebt, dass er von Cüvier, wie schon Meckel rügt, ganz übersehen ist, nicht zu verwundern, eher ist es auffallend, dass er diese inscriptiones bei den Säugethieren so lange forterbt.

Owen scheint überhaupt für die Beschreibung der Bauchmuskulatur bei den Vögeln etwas ungünstiges und von den gewöhnlichen Verhältnissen abweichendes Material, wahrscheinlich einen Wasservogel, gewählt zu haben, denn er führt ferner an, dass die dem rectus parallel laufenden Fasern des obliquus internus an der äusseren Seite nicht von den intercostales, an der inneren nicht vom rectus unterschieden werden können. Von den intercostales, wenn man diese als selbständige Muskeln auffasst, wird er nun durch die letzte Rippe, an deren hinteren Rand er sich ansetzt, getrennt, mehr sogar getrennt, als in irgend einer anderen Thierklasse, da bei den Vögeln keine hinteren rudimentären Vertebralrippen existiren, also keine

*) a. a. O. III. p. 302.

**) a. a. O. II. pag. 90.

nach unten offenen Zwischenrippenräume, Stellen, an denen er sonst frei mit dem intercostalis internus communicirt. Zwischen seinem unteren freien Rande und dem äusseren des rectus liegt bei allen Vögeln ausser den Schwimm- und Wad-Vögeln ein breiter Zwischenraum, der nur bei diesen so schmal wird, dass die Fasern sich fast berühren. Nur eines spricht für eine gewisse Verbindung beider: Präparirt man nämlich den obliquus internus von der Wirbelsäule her nach unten zu von seiner Unterlage los, so heftet sich an seinen freien Rand eine äusserst zarte bindegewebige Membran, die sich über den transversus weg verfolgen lässt und mit der inneren Seite des äusseren Randes des rectus in Verbindung tritt. Ueber diesem Muskel liegt der obliquus externus, der ein ziemlich gleichmässiges Verhalten durch die ganze Klasse der Vögel zeigt und sich in eine Brust- und Bauchhälfte eintheilen lässt. Die Brusthälfte wird durch den serratus anticus major, der nicht mehr, wie bisher, auf ihr liegt, sondern dessen Zacken alternirend in die unsres Muskels eingreifen, allmählig von den ganzen vorderen und den oberen Hälften der hinteren Vertebralrippen zurückgedrängt und inserirt mit seinen Zacken an den Anhängen der Vertebralrippen. Von hier gehen die Zacken fast quer über die Vertebral- und Sternalrippen nach unten und heften sich aponeurotisch an den äusseren Rand des Sternums.

Die Bauchhälfte, die meist nur durch kurze aponeurotische Brücke mit jener verbunden ist, läuft mit allmählig mehr nach hinten unten gerichteter Faserung von der letzten Rippe und der Rückenfascie an die vordere Kante des Schambeins und zur Mittellinie, wo sie sich aponeurotisch mit der Aponeurose des gleichnamigen der anderen Seite in der Längssehne der Mittellinie, der linea alba, vereinigt.

Im Verhalten des transversus bei den Vögeln tritt besonders eine Art von Entwicklung hervor, die ich jedoch nirgends angegeben finde. Bei den Schwimm- und Wadvögeln kommt er von oben von der crista ilei und dem vorderen Rand des Schambeins, ausserdem von der inneren Fläche der fünf letzten Vertebralrippen mit ebensoviel Zacken, läuft nach innen von allen Bauchmuskeln direct auf der Bauchhautfascie quer nach der Mittellinie und heftet sich dort an die linea alba, die durch das Zusammenfliessen der Aponeurosen aller Muskeln in der

Mittellinie entsteht und an die innere Seite des hinteren Sternalrandes.

Er geht hier also noch an der Innenseite fast der ganzen Thoraxwand hin, nach vorn mit dem rudimentären Zwerchfell und dem triangularis sterni in Verbindung tretend und nur wenig vom transversus der Amphibien unterschieden. Jedoch bei den höheren Arten der Vögel schrumpft seine Ausdehnung an dieser Stelle immer mehr zusammen. Bei den Hühnervögeln zuerst schwindet er an der Innenseite des Thorax und kommt nur noch von der inneren Seite der letzten Rippe; dadurch ändert sich allmählig die quere Richtung seiner Fasern, da ihm nur noch die Ansätze an das sternum und das Schambein bleiben und er wird endlich bei den Raub- und Singvögeln zu einem schmalen, fast dem rectus gleichgerichteten Muskel, der vom inneren unteren Rand des sternum entspringt, mit longitudinalen Fasern auf der Bauchhaut nach hinten läuft und erst kurz vor dem Schambein durch fächerförmiges Auseinandergehen seiner Fasern in seinem oberen Theil etwas schräg am Schambein entlang nach oben verläuft und sich dann in seiner ganzen Ausdehnung an dieses setzt.

Jedoch ganz in Wegfall, wie Meckel von der Krähe angiebt, kommt er nirgends.

Besondere Differenzirungen zeigen die vordersten Theile des transversus, die sich in der Brusthöhle verschiedenen Vorrichtungen anpassen und die zuletzt beim Zurücktreten des transversus als selbständige Muskeln zurückbleiben. Vom Bauchfell bekleidet entspringt von der Innenseite der Vertebralrippen ein Muskel in mehreren Portionen und schlägt sich in der Faserung nach vorn oben gerichtet auf die hintenuntere Partie der Lungenoberfläche über, sich dort inserirend. Aus ihm kommt das Zwerchfell der Säugethiere dadurch zu Stande, dass sich die beiden Hälften nach der Mitte zu mit einander verbinden, den Herzbeutel noch in sich fassen und so den Brusttheil von dem Bauchtheil abschliessen.

Eine andere Differenzirung des transversus bildet sich zwischen sternum und Sternalrippen aus und kommt bei den Vögeln wegen der Beweglichkeit der Sternalrippen zu ganz besonderer Ausbildung als Heber derselben. Er geht von der inneren Fläche der vorderen Kante des sternums fächerförmig sich aus-

breitend mit fünf bis sechs Zacken an die innere Seite der gleichen Zahl von Rippen. — Nur unwesentliche Abweichungen sind es schliesslich, die die Zwischenrippen- und Bauchmuskeln der Säugethiere von denen des Menschen unterscheiden.

Gehen wir von den Querfortsätzen aus, so finden sich am Hals zwischen den zwei Arten derselben auch zweierlei intertransversarii, von denen die oberen von der oberen Hälfte, die unteren von der unteren Hälfte des Seitenmuskels abstammen, letztere also dem langus colli und rectis capitis anticis der Abstammung nach gleichzustellen sind. Von den oberen Querfortsätzen der Rückenwirbel gehen zu jeder nächsten Rippe, an ihr hinteres Theil sich ansetzend, levatores costarum, ausserdem kommen, meist aber nur an den hinteren Rippen, längere levatores vor, die erst an die zweit- oder drittnächste Rippe gehen. Am Hals entspricht diesen Mukeln der die Einrichtung der Vögel wiederholende, doch selbständige ausgebildete Muskelapparat der scaleni, die meist nur in der Anzahl von zwei hinter dem Armnervengeflecht weg von den oberen Querfortsätzen und den an diese sich heftenden Rippenrudimenten der Halswirbel zn den oberen beiden Rippen gehen. Kommt hiezu noch ein dritter, so liegt dieser vor dem Armnervengeflecht und der arteria subclavia. Ziemlich deutlich von den Rippenhebern getrennt und durch ihre kräftige Function stark entwickelt sind die intercostales externi, die genau wie die schon bei den Vögeln beschriebenen verlaufen und unten in der Gegend der Rippenknorpel, die den Sternalrippen der Vögel entsprechen, endigen. Zwischen diesen sind dann in besonderer Stärke die intercostales interni entwickelt, deren hinterste Abtheilung, entsprechend der immer entschiedener hervortretenden Trennung von Brust und Bauch, eine immer grössere Selbständigkeit als obliquus internus erlangt. Denn während seine Fasern bei den Vögeln, lange ehe sie den rectus erreichten, endigten, gehen sie hier, in etwas schrägerer Richtung nach vorn oben ansteigend bis an diesen heran und heften sich hier an die Aponeurose des transversus, indem sie mit dieser zusammen die hintere Scheide des rectus bilden.

In den Zwischenräumen zwischen den Knorpeln der letzten rudimentären Rippen geht er aber ununterbrochen in die intercostales interni über, so seine Identität mit diesen docu-

mentirend und von den Knorpelspitzen der letzten Rippen gehen oft noch schnige Streifen mehrere Zoll weit zwischen seine Muskelfasern hinein, die frühere vollkommenere Rippen ersetzen.

Seine hintere Insertion sucht er noch immer an den Querfortsätzen der Lendenwirbel, doch entspringt er nun auch, entsprechend der weiteren Verbreitung über den ganzen Bauch, vom vorderen Hüftbein- und Schambeinrand.

Der obliquus externus bewahrt am treuestên seine alten Eigenschaften. Wie bei den Vögeln entspringt er von der äusseren Fläche der meisten hinteren Rippen, indem seine Ursprungszacken in die des serratus anticus major eingreifen; bisweilen reichen seine Ursprünge bis zur ersten Rippe wie beim Schnabelthier und beim Tümmler nach Meckel,*) bisweilen kommt er auch nur von den letzten Rippen, wie beim Schaaf; von hier steigt er nach hinten unten herab und heftet sich theils in der Mittellinie aponeurotisch an den der anderen Seite, theils hinten an den Vorderrand des Hüft- und Schambeins. Ebenda entspringen auch die hintersten Fasern des transversus, der sich bei den Säugethieren wieder zu hoher Ausbildung entwickelt. Eine genaue Analyse seines Ursprungs an der Wirbelsäule giebt Carus a. a. O. p. 247, in der er zu beweisen sucht, dass von den beiden Ursprüngen, die die vereinigte Sehne des obliquus internus und des transversus mittelst der fascia lumborum 1. an den Lendenquerfortsätzen, 2. mit einem vorderen Blatt nach innen über den quadratus lumborum weggehenden den Körpern und Wurzeln der Querfortsätze sucht, der erstere ein rein zufälliger und aus Zweckmässigkeitsgründen erworbener, der zweite dagegen der eigentliche Ursprung beider Muskeln sei. Im Bezug auf den transversus, der, wie wir in seiner ganzen Entwicklung bisher gesehen haben, immer zunächst dem Bauchfell, einwärts von allen anderen Muskeltheilen des Rumpfes liegt, stimme ich Carus vollkommen bei, nicht aber im Bezug auf den obliquus internus, den mir Carus der Müller'schen Hypothese, dass derselbe immer nach innen von den Rippen und den sonstigen Rumpftheilen verläuft, — einer Behauptung, die doch bei den Säugethieren offenbar durch die Thatsachen widerlegt wird, — zu Liebe hier mit zum transversus gezogen zu haben scheint. Vielmehr stellt jenes Blatt der fascia lum-

*) a. a. O. III. p. 446.

borum den eigentlichen Ansatz des obliquus internus dar. In seinem vorderen Theil entspringt dann der transversus von der inneren Fläche der letzten Rippen und heftet sich quer über den Bauch weggehend in der Mittellinie an den der anderen Seite, den rectus von hinten umschliessend.

Die beiden, bei den Vögeln schon vorgebildeten Differenzirungen des vorderen Theils des transversus finden sich auch bei den Säugethieren, doch in verschiedenem Maasse, verwendet. Der triangularis sterni, der bei den Vögeln als Hebel der Sternalrippen von so wichtiger Bedeutung geworden war, dadurch in entsprechendem Maasse ausgebildet, ist hier stark zusammengeschrumpft und oft vollständig mit dem vorderen Theil des transversus verwachsen. Ausserdem ist aber seine Insertion am sternum von dessen vorderen innerem Rande an den mittleren Theil desselben gerückt, wodurch der Muskel, statt die Rippen vom sternum zu abduciren, sie adducirt, also senkt. Dies ist eins der noch öfter sich wiederholenden Beispiele, dass derselbe Muskel bei verschiedenen Arten die entgegengesetzte physiologische Bedeutung haben kann. Hingegen ist der bei den Vögeln nur mässig entwickelte Zwerchfellmuskel hier zu einem Apparat umgebildet, der nächst dem Herzen für das Bestehen des Organismus von grösster Wichtigkeit ist. Seine pars costalis ist deutlich derselbe Muskel, wie bei den Vögeln, der sogar mit demselben Faserverlauf von untenhinten nach obenvorn sich auf den hier zum ersten Mal vollkommen erscheinenden Pleurasack überschlägt. Die Fasern der beiden Seiten haben sich hier, indem sie bis an die Innenseite des sternums von beiden Seiten her sich fortsetzten, vereinigt, und indem sie mit einem bei den Vögeln kaum angedeuteten Vertebraltheil, der seine Fasern nach vorn schickt, in Communication traten, entstand eine vollkomme Abschnürung der Brusthöhle von der Bauchhöhle, indem zu jener auch das Herz, an dessen Beutel schon bei den Vögeln die Fasern herangingen, mit herübergezogen wurde. Mit der zwerchfellartigen Ausbildung des vorderen transversustheils bei den Fröschen ist dieses diaphragma nur in willkürlichen Vergleich zu bringen, da es durchaus nicht in directem Abstammungsverhältniss zu jenem steht, sondern jenes bei den Sauriern vollkommner Rückbildung anheim fällt.

Der rectus endlich, in der bei den Amphibien muskulösen, jetzt sehnigen Scheide, die die beiden Seitenbauchmuskeln um ihn bilden, eingeschlossen, in der übrigens auch noch eine schon bei den Crocodilen vorkommende, variirende und unwesentliche Verstärkung seiner Schicht, der pyramidalis, verläuft, entspringt vom horizontalen Schambeinast und setzt sich, nachdem er nach vorn über den ganzen Bauch weggelaufen ist, an das sternum und den unteren Theil einer verschiedenen Zahl von Rippen, bei den meisten Thieren geht er bis zur ersten Rippe und hat dann, ehe er sich an diese muskulös ansetzt, eine Zwischenquersehne in seinem Verlauf auf den Rippen Bei anderen geht er nur über einige Rippen weg oder auch nur an die hintersten; bisweilen führt er selbst accessorische Muskelbündel, die bis zum humerus reichen, doch morphologisch unwesentlich sind. Fast immer aber zeigt er in seinem Verlauf am Bauch die auch bei Menschen vorhandenen, an Zahl variirenden inscriptiones tendineae, wie eine traumhafte, halbverwischte Erinnerung an frühere bedeutungsreichere Zeiten.

Suchen wir schliesslich die Resultate dieser Arbeit noch einmal zusammenzufassen, so ergiebt sich:

Der ganze Rumpf der Fische und der kiemenathmenden Urodelen wird von zwei, symmetrisch auf beiden Seiten belegenen Muskelmassen, den Seitenmuskeln, bedeckt, von denen jeder durch einen sehnigen Längsstreif in eine obere dorsale und eine untere ventrale Hälfte getheilt wird. Diese Seitenmuskeln zerfallen in Querabtheilungen, Myocommen, die durch quergestellte Sehnenblätter von einander getrennt werden und ebensovielen Querabtheilungen der Wirbelsäule entsprechen, ohne jedoch im Anfang mit dieser oder ihren Fortsätzen irgendwelche Verwachsungen einzugehen. Während dies aber schon bei den höheren Fischen an der dorsalen Hälfte geschieht, sondert sich die unterste Partie der ventralen Hälfte durch innigere Verwachsung der Querabtheilungen, ohne jedoch diese Eintheilung selbst aufzugeben, von dem anderen Theil ab und wird zu einem Längsmuskel, dem rectus, der zu beiden Seiten nächst der Mittellinie liegt und vom Becken bis zum Zungenbein reicht.

Bei den niedersten Amphibien, bei denen die Seitenmuskulatur allmählig mit den Rippen verwächst und eine Art primi-

tiver intercostales bildet, zeigt sich zum ersten Mal an der ganzen inneren Fläche der Leibeshöhle ein selbständiger, nicht durch Querabtheilungen unterbrochener, selbst quergefaserter Muskel, der direct auf dem Bauchfell in dessen ganzer Ausdehnung liegt und von der unteren Seite der Wurzel der Querfortsätze bis zur Mittellinie des Bauchs verläuft. Während nun bei den Salamandrinen der Bauchtheil des Seitenmuskels am Rumpf nebst den Rippen bis auf den schon vorher von ihm getrennten rectus wegfällt, und nur der dorsale Theil desselben mit den übrig gebliebenen Rippenrudimenten in Verbindung tritt, zeigt sich unzweifelhaft bei Triton ein neuer, zunächst unter der Haut auf allen anderen Theilen der unteren Rumpfhälfte liegender Muskel, der sich über diesen ganzen Theil, also vom Hals bis zum Becken erstreckt, an der äusseren Seite der Rückenmuskulatur mit Zacken von den Rippenrudimenten entspringt und mit schräg nach hinten unten laufenden Fasern, ohne selbst in Querabtheilungen zu zerfallen, über den rectus weg bis zur Mitellinie verläuft.

Dies sind die beiden Seitenbauchmuskeln, der transversus und der obliquus externus.

Sobald bei den beschuppten Amphibien die Rippen wieder auftreten, liegen sie zwischen diesen beiden Seitenmuskeln, die dadurch in ihrem Verlauf an der ganzen unteren Rumpfhälfte nicht gestört werden, bringen aber mit sich die zwischen ihnen liegenden intercostales.

Von diesen gehören die externi zur tiefen Schicht der Rückenmuskulatur, die sich zwischen alle Fortsätze der Wirbelsäule erstreckt; die interni aber bilden ein neues, an der unteren Rumpffläche entwickeltes System, das in keinem Zusammenhang mit jenen beiden steht und dessen hinterster Theil, indem er sich von den hintersten Rippen frei über den Bauch weg zu den rudimentären Rippen der Lendengegend, später bei grösserer Selbständigkeit des Bauchs zu den Beckenknochen erstreckt, als obliquus internus angeführt wird.

Zum Schluss kann ich nicht umhin, meinem verehrten Lehrer Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. A. Volkmann für die so freundliche Unterstützung, die mir derselbe bei meiner Arbeit durch Literatur wie Material hat zu Theil werden lassen, meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Lebenslauf.

Am 29. Juli 1852 wurde ich, Emil Franz Sioli, zu Lieskau bei Halle a/S. geboren als Sohn des Gutsbesitzers F. Sioli und dessen Frau Dorothea geb. Schröder. Nachdem ich vom 5. Jahr meinen ersten Unterricht an der Bürgerschule zu Halle erhalten hatte, besuchte ich die hiesige Latina des Waisenhauses und bestand daselbst Ende Juli 1870 mein Abiturienten-Examen. Darauf trat ich als Einjährig-Freiwilliger beim 27. Infanterie-Regiment ein und machte bei diesem den Feldzug gegen Frankreich 1870—71 mit. Im Juni 1871 aus Frankreich zurückgekehrt, wurde ich am 21. Juni 1871 an hiesiger Universität immatriculirt und legte hier am 9. März 1873 das tentamen physicum, am 25. und 26. Juni 1875 das examen rigorosum ab.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren Professoren und Docenten:

A. Volkmann, Weber, Olshausen, Welcker, R. Volkmann Goltz, Bernstein, Graefe, Ackermann, Nasse, Kohlschütter, Steudener, Köppe, Schede, Friedländer, Girard, Erdmann, Knoblauch, Heintz, Giebel, de Bary, Matz.

Ihnen allen spreche ich hiermit meinen wärmsten Dank aus.

THESEN.

I.

Bei lupus gewährt der scharfe Löffel mit Aetzmitteln grössere Sicherheit gegen Recidive als irgend ein Aetzmittel allein.

II.

Die Diagnose auf Tumoren innerhalb der Lunge ist in den meisten Fällen nur durch die Autopsie zu stellen.

III.

Putrides Wasser wird bei seinem Lauf durch verschiedene Bodenarten in verschiedenem Maasse, doch immer zum grössten Theil von den darin enthaltenen faulenden Stoffen gereinigt.

IV.

Die Degeneration der menschlichen Art kann nur durch eingreifende Sicherheitsmassregeln gegen erbliche Krankheiten aufgehalten werden.

V.

In vielen Fällen giebt die active oder passive Migration einen natürlicheren Erklärungsgrund für die Veränderung der Arten, resp. die Bildung neuer, als der Kampf ums Dasein.